

Evaluación de la implantación de la telemedicina diagnóstica en el ámbito de la dermatología

Informes de Evaluación
de Tecnologías Sanitarias.
Osteba Núm. 2009/02

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

OSASUN ETA KONTSUMO
SAILA
DEPARTAMENTO DE SANIDAD
Y CONSUMO

Evaluación de la implantación de la telemedicina diagnóstica en el ámbito de la dermatología

Informes de Evaluación
de Tecnologías Sanitarias.
Osteba Núm. 2009/02

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2012

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la Biblioteca General del Gobierno Vasco: <http://www.bibliotekak.euskadi.net/WebOpac>

Edición: 1.ª Noviembre 2012

Tirada: 80 ejemplares

Internet: <http://publicaciones.administraciones.es>

Edita: Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco
c/ Donostia-San Sebastián, 1 - 01010 Vitoria-Gasteiz

Fotocomposición: Composiciones RALI, S.A.
Particular de Costa, 8-10, 7.ª - 48010 Bilbao

Impresión: Estudios Gráficos ZURE, S.A.
Carretera Lutxana-Asua, 24-A - Erandio Goikoa (Bizkaia)

NIPO: 725-12-045-9 (Ministerio de Economía y Competitividad)

NIPO: 680-12-096-9 (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad)

Depósito legal: VI 668-2012

Este documento se ha realizado en el marco de colaboración previsto en el Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud, elaborado por el Ministerio de Sanidad y Política Social, al amparo del convenio de colaboración suscrito por el Instituto de Salud Carlos III, organismo autónomo del Ministerio de Ciencia e Innovación, y el Departamento de Sanidad y Consumo del Gobierno Vasco (OSTEBA).

Para citar este informe:

Orruño Aguado E, Manrique Martínez MP, Aguirrebeitia Celaya I, Gagnon M-P, Asua Batarrita J, Bayón Yusta JC, Artola Igarza JL, Llama Guerra A, Balentziaga Muñoz JL, Fuentes Gutiérrez R. Evaluación de la implantación de la telemedicina diagnóstica en el ámbito de la dermatología. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco; 2012. **Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: OSTEBA N° 2009/02.**

Índice de Autores

Estibalitz Orruño Aguado. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (OSTEBA). Dirección de Gestión del Conocimiento y Evaluación. Departamento de Sanidad y Consumo. Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritza. Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava).

Maria Pilar Manrique Martínez. Servicio de Dermatología del Hospital Galdakao-Usánsolo (Bizkaia). Servicio Vasco de Salud (Osakidetza).

Iñaki Aguirrebeitia Zelaya. Centro de Salud Landako en Durango (Bizkaia). Servicio Vasco de Salud (Osakidetza).

Marie-Pierre Gagnon. Faculté des Sciences Infirmières, Université Laval, Québec. Centro de investigación del Centre Hospitalier Universitaire de Québec, Québec.

José Asua Batarrita. Dirección de Gestión del Conocimiento y Evaluación. Departamento de Sanidad y Consumo. Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritza. Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava).

Juan Carlos Bayón Yusta. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (OSTEBA). Dirección de Gestión del Conocimiento y Evaluación. Departamento de Sanidad y Consumo. Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritza. Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava).

Juan Luis Artola Igarza. Servicio de Dermatología del Hospital Galdakao-Usánsolo (Bizkaia). Servicio Vasco de Salud (Osakidetza).

Ana Llama Guerra. Centro de Salud Landako en Durango (Bizkaia). Servicio Vasco de Salud (Osakidetza).

José Luis Balentziaga Muñoz. Centro de Salud Landako en Durango (Bizkaia). Servicio Vasco de Salud (Osakidetza).

Rosana Fuentes Gutierrez. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (OSTEBA). Dirección de Gestión del Conocimiento y Evaluación. Departamento de Sanidad y Consumo. Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritza. Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava).

Colaboradores

Ana Arechalde Pérez. Médico especialista del Servicio de Dermatología del Hospital Galdakao-Usánsolo (Bizkaia). Servicio Vasco de Salud (Osakidetza).

Victoria Morillo Montañes. Médico especialista del Servicio de Dermatología del Hospital Galdakao-Usánsolo (Bizkaia). Servicio Vasco de Salud (Osakidetza).

María Dolores Ganzarain Legarra. Médico especialista del Servicio de Dermatología del Hospital Galdakao-Usánsolo (Bizkaia). Servicio Vasco de Salud (Osakidetza).

Belén Llanos Dorronsoro. Enfermera del Ambulatorio de Ezkurdi de Durango (Bizkaia). Servicio Vasco de Salud (Osakidetza).

Unai Aspillaga Bonilla. Técnico informático del Hospital Galdakao-Usánsolo (Bizkaia). Servicio Vasco de Salud (Osakidetza).

Begoña Segurola Álvarez. Jefa del servicio de informática del Hospital Galdakao-Usánsolo (Bizkaia). Servicio Vasco de Salud (Osakidetza).

Revisión del informe

La revisión externa del estudio de fiabilidad de la tele dermatología y la evaluación del funcionamiento técnico del sistema ha sido realizada por Felipe Aizpuru Barandiaran, Coordinador de la Unidad de Investigación de Álava – Servicio Vasco de Salud (Osakidetza) y Anna Kotzeva, investigadora de la Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut (AIAQS).

La sección correspondiente a la evaluación de la aceptación de la tele dermatología por parte de los facultativos médicos ha sido revisada por tres revisores externos para su publicación en el *Journal of Telemedicine and Telecare*.

Declaración de conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en relación con este informe.

Coordinación del proyecto

La coordinación y gestión administrativa de este proyecto ha sido realizada por M^a Asun Gutiérrez y Rosana Fuentes de Osteba, Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Departamento de Sanidad y Consumo del Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritz. Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava).

Agradecimientos

En primer lugar, nos gustaría agradecer a Eva Reviriego por su valiosa ayuda con el diseño y distribución de los cuestionarios TAM en formato Web. Asimismo, quisiéramos agradecer a Amaia Bilbao por su inestimable ayuda con los análisis de la fiabilidad diagnóstica. Nos gustaría, finalmente, mostrar nuestra gratitud a Jon Guajardo Remacha, Santiago Rabanal Retolaza, Susana Iglesias Tamayo y Martín Begoña Oleada por su colaboración en la etapa inicial del estudio de teledermatología.

Índice

Resumen ejecutivo	13
Laburpen egituratua	17
Executive summary	21
I. Introducción	25
I.1. La validez, fiabilidad y efectividad de la tele dermatología	28
I.2. Justificación del proyecto de investigación	30
II. Objetivos	31
III. Metodología	33
III.1. Análisis de la fiabilidad diagnóstica de la tele dermatología	33
III.2. Evaluación del funcionamiento técnico del sistema de tele dermatología	37
III.3. Evaluación de la aceptación de la tele dermatología por parte de los facultativos médicos	38
IV. Resultados	43
IV.1. Análisis de la fiabilidad diagnóstica de la tele dermatología	43
IV.2. Evaluación del funcionamiento técnico del sistema de tele dermatología	49
IV.3. Evaluación de la aceptación de la tele dermatología por parte de los facultativos médicos	50
V. Discusión	61
VI. Conclusiones	65
VII. Referencias	67
VIII. Anexos	71
Anexo VIII.1. Consentimiento informado	71
Anexo VIII.2. Códigos CIE-9 correspondientes a las lesiones dermatológicas seleccionadas para el estudio	73
Anexo VIII.3. Ítems y dimensiones del modelo TAM	74

Resumen ejecutivo

Título: Evaluación de la implantación de la telemedicina diagnóstica en el ámbito de la dermatología

Autores: Orruño E, Gagnon M P, Asua J, Bayón J C, Manrique M P, Aguirrebeitia I, Artola J L, Llama A, Balentziaga J L, Fuentes R.

Palabras clave: Tele dermatología, telemedicina, concordancia diagnóstica.

Fecha: mayo 2012

Páginas: 76

Referencias: 47

Lenguaje: castellano y resumen en castellano, euskera e inglés

Introducción

La introducción de las nuevas tecnologías en la asistencia sanitaria y el avance de las telecomunicaciones han impulsado la rápida repercusión de la telemedicina en los distintos sistemas de salud. Las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) hacen posibles nuevas formas de asistencia, incluso aquellas que se realizan a distancia entre el profesional sanitario y el paciente. Sin embargo, la utilización de las telecomunicaciones y la informática en salud va más allá de la mera provisión de atención sanitaria cuando existe una distancia física entre el médico y el paciente. De modo que en la actualidad, las TIC se han convertido en un instrumento para la mejora de la calidad asistencial haciendo posible la formación y el apoyo en la toma de decisiones de profesionales sanitarios remotamente ubicados. Además, las nuevas tecnologías están sirviendo para mejorar los sistemas de información, tanto en atención primaria como en hospitales.

El empleo de la telemedicina para el diagnóstico de enfermedades dermatológicas podría reducir considerablemente las listas de espera existentes en la actualidad, todo ello sin menoscabo de la precisión diagnóstica. Asimismo, las teleconsultas entre centros de atención primaria y especialistas en dermatología podrían favorecer la reducción de costes de desplazamiento de pacientes, posibilitar la provisión de acceso fácil al especialista y, por último, reducir los tiempos de espera y horas de trabajo perdidas.

En vistas de las potenciales ventajas del uso de la telemedicina para diagnosticar enfermedades de la piel, es necesario evaluar la fiabilidad y capacidad diagnóstica de la tele dermatología a través de imágenes digitales en comparación con la consulta dermatológica presencial tradicional.

Objetivos

Los objetivos específicos de este proyecto de investigación son los siguientes:

1. Estimar la fiabilidad diagnóstica de la teledermatología.
2. Evaluar el funcionamiento técnico del sistema de teledermatología empleado en este estudio.
3. Evaluar la aceptación de la teledermatología por parte de los facultativos médicos.

Metodología

La evaluación de la fiabilidad de la teledermatología se realizó con una muestra consecutiva de 225 pacientes con un total de 256 lesiones dermatológicas diagnosticadas. Las medidas de concordancia diagnóstica analizadas en el presente estudio fueron el índice kappa y la concordancia simple expresada en porcentaje. Para el cálculo del índice kappa se establecieron como categorías 7 grupos de lesiones. El cálculo del índice kappa se realizó empleando los programas estadísticos SPSS y EPIDAT (Programa para el Análisis Epidemiológico de Datos Tabulados).

La recogida de datos relativos al funcionamiento técnico del sistema se realizó a través de la aplicación informática de teledermatología.

Para evaluar la aceptación de la teledermatología por parte de los profesionales sanitarios se desarrolló un cuestionario Web basado en el Modelo de Aceptación de Tecnologías (TAM) que fue distribuido a todos los dermatólogos del Servicio Vasco de Salud (Osakidetza) y a los médicos de familia y pediatras de la Comarca Sanitaria Interior de Bizkaia. La validez del contenido del cuestionario fue evaluada por un panel de expertos en evaluación de tecnologías sanitarias. La fiabilidad del instrumento se midió mediante el cálculo del Alfa de Cronbach para cada una de las variables empleadas en el modelo. Las diferencias en la intención de uso de la teledermatología en base al grupo profesional se analizaron a través de la prueba de χ^2 . La comprobación del modelo se realizó a través de una regresión logística.

Análisis económico: SI **NO** **Opinión de Expertos:** SI **NO**

Resultados y Discusión

El índice de concordancia expresado en porcentaje entre el diagnóstico emitido vía teledermatología y el diagnóstico presencial fue del 73,6% (IC 95%: 67,5% - 78,9%). El índice Kappa global fue de 0,731 (IC 95%: 0,664 - 0,798). El índice Kappa fue aún superior para las lesiones diagnosticadas dentro de los

siete grupos de lesiones especificados en este estudio, $\kappa = 0,844$ (IC 95%: 0,775 - 0,913). En 13 ocasiones (5,7%) se emitió un diagnóstico adicional tras la exploración dermatológica tradicional que no pudo ser diagnosticado mediante el empleo de la teledermatología. El porcentaje de desacuerdo leve observado fue del 4,0% (IC 95%: 2,1% - 7,4%) (9/227), mientras que el porcentaje de desacuerdo grave observado fue del 22,5% (IC 95%: 17,5% - 28,3%) (51/227).

Tras la puesta en marcha del servicio de teledermatología se realizaron un total de 257 diagnósticos utilizando este nuevo sistema asistencial. El grado de confianza con el diagnóstico emitido mediante teledermatología fue alto en el 69,6% de los casos. Uno de los principales problemas detectados tras el comienzo de la actividad de teledermatología fue la mala calidad de las imágenes (registrada en un 53,3% de los casos diagnosticados), sin por ello afectar a la precisión diagnóstica ni a la resolución terapéutica de los problemas dermatológicos. El tiempo medio transcurrido desde la fecha de solicitud de la interconsulta hasta la fecha en la que el dermatólogo envió el informe al médico de familia fue de 4 días.

El análisis de los resultados del cuestionario TAM indica que para mejorar el grado de aceptación de esta nueva tecnología entre los facultativos médicos, es necesario crear las condiciones que faciliten el uso de este nuevo instrumento asistencial (dotación de infraestructura necesaria, formación y soporte técnico para poder desarrollar la actividad de telemedicina). Asimismo, los resultados muestran que los profesionales aceptarían mejor la teledermatología si perciben la utilidad de este nuevo servicio para realizar su labor asistencial. En base a los resultados, el 65,4% de los dermatólogos encuestados se posicionó en contra de la teledermatología mientras que el 81,4% de los profesionales de atención primaria se mostraron favorables a utilizar esta nueva tecnología. El test de χ^2 indicó que la intención de uso de la teledermatología depende de la especialidad médica y que las diferencias observadas fueron estadísticamente significativas con un nivel de confianza del 95%.

Nuestros resultados indican que el TAM es un buen modelo predictivo de la intención de uso de la teledermatología entre los profesionales sanitarios (R^2 de Nagelkerke = 0,71 y la χ^2 es estadísticamente significativa). Los resultados de la regresión logística con las variables del modelo TAM original, muestran que tanto la variable Utilidad Percibida como la variable Facilidad de Uso Percibida son estadísticamente significativas con Odds Ratios de 8,42 y 7,36, respectivamente. Sin embargo, al introducir las otras variables adicionales en el modelo TAM modificado, el modelo sigue siendo significativo y más explicativo (R^2 de Nagelkerke = 0,78), pero los resultados de la regresión logística indican que la única variable significativa es la de Elementos Facilitadores (formación de profesionales en el uso de la nueva tecnología, apoyo organizativo y asistencia técnica) con una Odds Ratio de 9,90.

Laburpen egituratua

Izenburua: Telemedikuntza diagnostikoa dermatologiaren eremuan ezar-tzearen ebaluazioa

Egileak: Orruño E, Gagnon M P, Asua J, Bayón J C, Manrique M P, Agui-rrebeitia I, Artola J L, Llama A, Balentziaga J L, Fuentes R.

Gako-hitzak: teledermatologia, telemedikuntza, bat-etortze diagnostikoa.

Data: 2012ko maiatza

Orrialdeak: 76

Erreferentziak: 47

Hizkuntza: gaztelaniaz, laburpena gastelaniaz , euskaraz eta ingelesez

Sarrera

Osasun-arretan teknologia berriak sartzeak eta telekomunikazioen au-rrerabideak osasun-sistemetan telemedikuntzaren eragina azkar hedatzea ekarri dute. Informazioaren eta Komunikazioaren Teknologia (IKT) berriei esker, osasun-laguntza emateko modu berriak lortu dira, osasun-langilearen eta pazientearen arteko urrutiko laguntza barne. Hala eta guztiz ere, osasun-gintzan telekomunikazioak eta informatika erabiltzea ez da mugatzen medi-kuaren eta pazientearen artean distantzia fisiko bat dagoenean osasun-lagun-tza ematera. Hala, gaur egun, IKTak asistentziaren kalitatea hobetzeko baliabide bihurtu dira, haiei esker urruti dauden osasun-langileei prestakun-tza eman eta erabakiak hartzen laguntzen baitzaie, eta, orobat, informazio -sistemak hobetzeko erabiltzen dira, bai lehen mailako arretan, bai ospita-leetan.

Telemedikuntza gaixotasun dermatologikoak diagnostikatzeko erabiliz gero, gaur egun dauden itzarote-zerrendak nabarmen murriztuko lirakeke, hargatik zehaztasun diagnostikoari kalterik egin gabe. Halaber, lehen mai-lako arreta-zentroen eta dermatologiako espezialisten arteko telekontsultek pazienteen joan-etorrien kostuak murrizten lagundu lezakete, espezialista-rengana erraz jotzea ahalbidetu lezakete, eta, halaber, itzarote-denborak eta lanordu-galera murriztu lezakete.

Larruazaleko gaixotasunak diagnostikatzeko telemedikuntza erabil-tzeak izan litzakeen abantailak ikusita, beharrezkoa da ebaluatzea, fidaga-rritasun eta ahalmen diagnostikoari dagokionez, zer alde dagoen irudi digi-talen bidezko teledermatologiaren eta ohiko aurrez aurreko dermatologiako kontsultaren artean.

Helburuak

Hauek dira ikerketa-proiektu honen berariazko helburuak:

1. Esperientzia zehatz honetan teledermatologiak duen fidagarritasun diagnostikoa zenbatestea.
2. Ikerlan honetan erabilitako teledermatologia-sistemaren funtzionamendu teknikoa ebaluatzea.
3. Medikuen artean teledermatologiak zer onarpen duen ebaluatzea.

Metodologia

Teledermatologiaren fidagarritasuna ebaluatzeko, guztira 256 lesio dermatologiko diagnostikatu zitzaizkien 225 pazientez osaturiko lagin bat erabili zen. Ikerlan honetan aztertutako bat-etortze diagnostikoko neurriak kappa indizea eta bat-etortze sinplea (ehunekotan adierazia) izan ziren. Kappa indizea kalkulatzeko, 7 lesio-multzoak ezarri ziren kategoría gisa. Kappa indizea SPSS eta EPIDAT (datu tabulatuen analisi epidemiologikoa egiteko programa) programa estatistikoak erabiliz kalkulatu zen.

Sistemaren funtzionamendu teknikoari dagozkion datuak teledermatologia-aplikazio informatikoaren bitartez bildu ziren.

Medikuen artean teledermatologiak zer onarpen duen ebaluatzeko, teknologien onarpenari buruzko ereduan (TAM) oinarritutako Web-galdeketa bat egin zen. Galdeketa Osakidetzako dermatologo guztiei eta Bizkaiko Barrualde Eskualdeko familia-medikuei eta pediatriei banatu zitzairen. Galdeketa edukiaren baliotasuna osasun-teknologien ebaluazioan adituak diren profesionalen talde batek ebaluatu zuen. Tresnaren fidagarritasuna neurtzeko, ereduan erabilitako aldagai bakoitzaren Cronbach-en alfa kalkulatu zen. Talde profesionalaren arabera teledermatologia erabiltzeko in-tentzio-desberdintasunak χ^2 probaren bitartez aztertu ziren. Eredua egiaztatzeko, erregresio logistiko bat egin zen.

Azterketa ekonomikoa: BAI **EZ** **Adituen iritzia:** BAI **EZ**

Emaitzak eta Eztabaida

Teledermatologia bidez igorritako diagnostikoaren eta aurrez aurreko diagnostikoaren arteko bat-etortzearen indizea (ehunekotan adierazia), %73,6 izan zen (BEI %95: %67,5 - %78,9). Kappa indize orokorra 0,731 izan zen (BEI %95: 0,664 - 0,798). Kappa indizea are handiagoa izan zen ikerlan honetan zehaztutako zazpi lesio-multzoen barruan diagnostikatutako lesioetarako: $\kappa = 0,844$ (BEI %95: 0,775 - 0,913). Hamahiru alditan (%5,7), diagnostiko gehigarri bat igorri zen ohiko miaketa dermatologikoaren ondoren, zeina ezin izan baitzen teledermatologia erabiliz diagnostikatu. Desadostasun arinen portzentajea %4,0 izan zen (BEI %95: %2,1 - %7,4) (9/227), eta desadostasun larrien portzentajea, berriz, %22,5 (BEI %95: %17,5 - %28,3) (51/227).

Teledermatologia-zerbitzua abiarazi zenetik, guztira 257 diagnostiko egin ziren laguntza-sistema berri hori erabiliz. Teledermatologia bidez igorritako diagnostikoarekiko konfiantza-maila handia izan zen kasuen %69,6an. Teledermatologia erabiltzen hasi ondoren hautemandako arazo nagusietako bat irudien kalitate txarra izan zen (diagnostikatutako kasuen %53,3ak argazki kalitate txarra erakutsiz), nahiz eta horrek eraginik ez izan, ez diagnostikoaren zehaztasunean, ez arazo dermatologikoen irtenbide terapeutikoan. Interkontsulta eskatu zen egunetik dermatologoak familia-medikuari txostena bidali zion egunera arte, batez beste 4 egun igaro ziren.

TAM galdeketaren emaitzen analisiak erakusten duenez, medikuen artean teknologia berri horrekiko onarpen-maila hobetuko bada, beharrezkoa da laguntza-tresna berri horren erabilera erraztuko duten baldintzak sortzea (telemedikuntza-jarduera aurrera eraman ahal izateko beharrezko azpiegituz eta euskarri teknikoek hornitzea, eta prestakuntza ematea). Halaber, emaitzek erakusten dute profesionalak hobeto onartuko luketela teledermatologia baldin eta beren laguntza-zereginetarako erabilgarritasunik ikusiko baliote zerbitzu berri horri. Emaitzetan oinarrituz, galdeketa erantzun zioten dermatologoaren %65,4 teledermatologiaren aurka agertu ziren; lehen mailako arretako langileen artean, berriz, %81,4 teknologia berri hori erabiltzearen alde agertu ziren. χ^2 analisiak erakusten duenez, teledermatologia erabiltzeko intentzioa espezialitate medikoaren arabera da, eta ikusitako desberdintasunak estatistikoki esanguratsuak dira; konfiantza-maila %95 da.

Gure emaitzek adierazten dute TAM galdeketa eredu on bat dela alde aurretik jakiteko osasun-langileen artean teledermatologia erabiltzeko zer intentzio dagoen (Nagelkerke-ren $R^2 = 0,71$, eta χ^2 estatistikoki esanguratsua da). Jatorrizko TAM ereduaren aldagaiekin egindako erregresio logistikoa- ren emaitzek erakusten dutenez, bai «hautemandako erabilera» aldagaia bai «hautemandako erabilera-erraztasuna» aldagaia estatistikoki esanguratsuak dira: haien odds ratioak 8,42 eta 7,36 dira, hurrenez hurren. Hala eta guztiz ere, TAM eredu egokitan beste aldagai gehigarriak sartzean, ereduak esanguratsua eta argitzaileagoa izaten jarraitzen du (Nagelkerke-ren $R^2 = 0,78$), baina erregresio logistikoa- ren emaitzek adierazten dute aldagai esanguratsu bakarra «elementu laguntzaileak» dela (profesionalei teknologia berria erabiltzeko prestakuntza, antolatzaileen laguntza eta laguntza tekniko ematea); haren odds ratioa 9,90 da.

Executive summary

Title: Evaluating the implementation of diagnostic telemedicine in the field of dermatology

Authors: Orruño E, Gagnon M P, Asua J, Bayón J C, Manrique M P, Aguirrebeitia I, Artola J L, Llama A, Balentziaga J L, Fuentes R.

Keywords: Teledermatology, telemedicine, diagnostic agreement.

Date: May 2012

Pages: 76

References: 47

Language: Spanish. Abstract in Spanish, Basque and English

Introduction

The introduction of new health care technologies and the advances made in telecommunications have led to the rapid application of telemedicine in a range of different health systems. Information and Communications Technologies (ICTs) are making new forms of care possible, including those carried out remotely between health care professionals and their patients. However, the use of telecommunications and computer systems in health goes beyond the mere provision of health care when there is a physical distance between the doctor and the patient. Today, therefore, ICTs have become a tool whereby improvements can be introduced in health care, providing training and support for health professionals living in remote areas and helping them in their decision-making processes. Additionally, ICTs are also being used to improve information systems both in primary care and in hospitals.

The use of telemedicine for the diagnosis of dermatological diseases could bring about considerable reductions in current waiting lists, without impairing the diagnostic accuracy. Likewise, teleconsultations between primary care centres and dermatology specialists could favour a reduction in patients' travelling expenses, provide patients with easy access to specialists and, lastly, reduce waiting times and lost working hours.

With a view to the potential advantages of using telemedicine for diagnosing skin diseases, it is necessary to evaluate the reliability and diagnostic capacity of teledermatology using digital images compared to traditional, in-person dermatological consultations.

Aims

The specific aims of this research project are as follows:

1. To estimate the diagnostic reliability of teledermatology in this specific experience.
2. To assess the technical operation of the teledermatology system used in this study.
3. To evaluate teledermatology acceptance among medical doctors.

Methodology

The reliability of teledermatology was evaluated using a consecutive sample of 225 patients, with a total of 256 diagnosed dermatological lesions. The diagnostic agreement measurements analysed in this study were the Kappa index and simple concordance expressed in percentages. In order to calculate the Kappa index, 7 groups of lesions were established as categories. The Kappa index was calculated by using SPSS and EPIDAT (Program for the Epidemiological Analysis of Tabulated Data) statistical software.

Data relating to the technical operation of the system was gathered by means of the teledermatology computer application.

In order to assess the acceptance level of teledermatology among health professionals, a Web site questionnaire was developed based on the Technology Acceptance Model (TAM). The questionnaire was distributed to all the dermatologists within the Basque Health Service (Osakidetza) and to family doctors and paediatricians in the inland primary health care region of the province of Bizkaia. The content validity of the questionnaire was assessed by a panel of experts in health technology assesment. The internal consistency of the instrument was measured by calculating Cronbach's alpha for each theoretical variable used in the model. Differences in the intention to use teledermatology based on the group of professionals were analysed by means of the χ^2 test. The model was tested through logistic regression.

Economic analysis: YES **NO** **Experts Opinion:** YES **NO**

Results and Discussion

Interobserver reliability between the diagnosis issued via teledermatology and the in-person diagnosis expressed in percentages was 73.6% (IC 95%: 67.5% - 78.9%). The overall Kappa index was 0.731 (CI 95%: 0.664 - 0.798). The Kappa index was even higher for skin diseases diagnosed within the seven groups of lesions specified in this study, $\kappa = 0.844$ (CI 95%: 0.775 - 0.913). On 13 occasions (5.7%), an additional diagnosis was issued following traditional dermatological examination, which could not be diagnosed through the use of teledermatology. The percentage of minor disagreement observed

was 4.0% (CI 95%: 2.1% - 7.4%) (9/227), while the percentage of major disagreement observed was 22.5% (IC 95%: 17.5% - 28.3%) (51/227).

Following the setting up of the teledermatology service, 257 diagnoses were carried out using this new health care system. The level of confidence in the diagnosis issued using the teledermatology procedure was high in 69.6% of cases. One of the main problems detected following the introduction of the teledermatology activity was the poor quality of the digital images (recorded in 53.3% of the cases diagnosed). However, the image quality did not affect the diagnostic accuracy nor the therapeutic resolution of dermatological problems. The average time period that elapsed from the date of the application for the interconsultation to the date when the dermatologist sent the report to the family doctor was of 4 days.

The results of the TAM questionnaire showed that in order to improve the level of acceptance of this new technology among medical doctors, it is necessary to create conditions that facilitate the use of this new diagnostic tool (by providing the necessary infrastructure, training and technical support in order to guarantee the success of the telemedicine activity). Likewise, the results show that teledermatology would be more easily accepted by health professionals if they perceive the usefulness of the new diagnostic tool. Based on the TAM results, 65.4% of the dermatologists interviewed were against teledermatology while 81.4% of primary care professionals were in favour of using this new technology. The χ^2 test shows that the intention to use teledermatology depends on the medical speciality and that differences observed were statistically significant with a confidence level of 95%.

Our results show that the TAM is a good predictive model of the intention to use teledermatology among health care professionals (Nagelkerke $R^2 = 0.71$ and χ^2 is statistically significant). The logistical regression results with the original TAM model variables show that both Perceived Usefulness variable and Perceived Ease of Use variables were statistically significant with Odds Ratios of 8.426 and 7.366, respectively. When other theoretical variables were added, the model was still significant and it also became more powerful (Nagelkerke $R^2 = 0.78$). However, logistical regression results indicated that the only significant predictor in the modified model was Facilitators (training of professionals in the use of the new technology, organisational support and technical assistance) with an Odds Ratio of 9.90.

I. Introducción

La telemedicina puede definirse como el uso de las tecnologías de telecomunicación para la provisión de asistencia sanitaria y para el intercambio de conocimientos médicos (1). La introducción de las nuevas tecnologías en la asistencia sanitaria y el avance de las telecomunicaciones han impulsado la rápida repercusión de la telemedicina en los distintos sistemas de salud (2, 3). A su vez, la buena aceptación de la telemedicina por parte de pacientes y profesionales sanitarios ha contribuido también al incremento de su utilización (4). Las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) han abierto innumerables posibilidades en el intercambio de información en materia de salud y comienzan a hacer posibles nuevas formas de asistencia, incluso aquellas que se realizan a distancia entre el profesional sanitario y el paciente. Inicialmente, el principal objetivo de la incorporación de las TIC en el sector sanitario consistió en aproximar los servicios sanitarios a la población residente en lugares remotos y sanitariamente infradotados con el fin de mejorar la accesibilidad a los mismos. En una segunda etapa, las TIC se transformaron en instrumentos para la mejora de la calidad asistencial haciendo posible la formación y el apoyo en la toma de decisiones de profesionales sanitarios remotamente ubicados. Más recientemente, estas nuevas tecnologías están sirviendo como instrumento para mejorar la eficiencia en los servicios sanitarios públicos y privados, pues posibilitan compartir y coordinar recursos que están geográficamente alejados y, asimismo, permiten rediseñar los servicios sanitarios para ajustar los recursos a este nuevo entorno (5-8).

Dentro de las diferentes especialidades en las que se puede aplicar la telemedicina, la teledermatología constituye uno de los campos en los que más trabajo se ha realizado en los últimos años (2). A pesar de que existe cierto grado de controversia con respecto a la efectividad de la aplicación de la telemedicina para el diagnóstico de enfermedades cutáneas, la evidencia sugiere que el uso de la teledermatología aumentará en los próximos años. Así, se espera que la telemedicina se incorpore cada vez más a los sistemas de asistencia en dermatología.

La teledermatología consiste en la evaluación de lesiones dermatológicas empleando las TIC con el fin de diagnosticar y tratar pacientes a distancia (9). Las afecciones de la piel pueden estudiarse mediante telemedicina empleando dos modalidades: la primera es la teledermatología a tiempo real o sincrónica, que se lleva generalmente a cabo mediante videoconferencia (9, 10). La teledermatología a tiempo real es una actividad muy demandante

técnicamente, pues requiere la presencia de todos los participantes al mismo tiempo y puede tener una duración incluso mayor que la de la consulta dermatológica convencional. La segunda modalidad es la teledermatología diferida o asincrónica, también conocida como tecnología «store-and-forward», que consiste en la recogida de información clínica e imágenes del paciente, su almacenamiento y transferencia posterior para su evaluación por un dermatólogo remoto (Figura 1.1) (9, 10). La teledermatología diferida ha suscitado gran interés dado que brinda la posibilidad de utilizar imágenes digitales para obtener un diagnóstico más rápido en pacientes con afecciones cutáneas. En comparación con la teledermatología a tiempo real, la teledermatología diferida es más económica, independiente de las zonas horarias y permite la gestión de un mayor número de casos en un periodo de tiempo determinado (9, 10). La tabla 1.1 refleja las principales ventajas e inconvenientes de las dos modalidades de teledermatología mencionadas.

Figura 1.1. Diagrama representativo del sistema de teledermatología diferida objeto del presente estudio



Tabla 1.1. Diferencias entre la teledermatología (TD) «store-and-forward» y la teledermatología (TD) a tiempo real

	TD diferida o «store-and-forward»	TD a tiempo real
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Económica, menor coste de equipo técnico. - Posibilidad de revisar un número importante de casos en poco tiempo y a conveniencia del dermatólogo. - Mayor calidad de las imágenes transmitidas (fotografía digital). 	<ul style="list-style-type: none"> - Consulta interactiva con participación de consultor, especialista y paciente. - Posiblemente más efectiva que la TD diferida. - Mayor información clínica disponible.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de relación con el paciente. - Repetitiva y monótona para el dermatólogo. - Información clínica limitada a formularios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menos económica, no coste-efectiva. - Pacientes jóvenes, tímidos, ancianos. - Menor calidad de imagen (imagen de video). - Dificultad para sincronizar a dos profesionales de diferentes ámbitos de trabajo, y al paciente; listas de espera paralelas. - Requiere más tiempo.

Ferrandiz y cols. (11).

La teledermatología puede emplearse con distintas finalidades. La primera consiste en la provisión de servicios dermatológicos especializados a pacientes que viven en áreas remotas con limitado acceso a los servicios de salud (12). Sin embargo, la teledermatología también puede emplearse con fines educacionales y formativos entre profesionales sanitarios. De hecho, la consulta digital entre dermatólogos constituye una forma emergente de teledermatología, que se emplea generalmente cuando se requiere una segunda opinión o cuando uno de los participantes tiene mayor experiencia en un campo determinado de la dermatología (13). Algunos autores, consideran esta forma de consulta entre dermatólogos el futuro «gold standard» en diagnóstico (14).

La teledermatología presenta, a su vez, una serie de ventajas e inconvenientes frente a la consulta dermatológica convencional. La tabla 1.2 muestra algunos argumentos, manifestados por distintos autores, que defienden las posturas a favor y en contra de este nuevo servicio asistencial.

Tabla 1.2. Ventajas e inconvenientes de la teledermatología frente a la asistencia dermatológica tradicional (11, 14)

A favor	En contra
Se oferta servicio especializado a zonas remotas, mejorando la accesibilidad a los servicios de salud de todos los ciudadanos.	Algunos pacientes requieren consulta convencional posterior.
Puede realizarse en menos tiempo que las listas de espera para la consulta dermatológica convencional.	Tendencia a centrarse en la presentación de la lesión en lugar del paciente en su totalidad.
Buena aceptación general por los/las pacientes.	Algunos pacientes prefieren ver al dermatólogo directamente.
Disminuye el gasto de los/las pacientes (p.e. desplazamientos, tiempo de trabajo perdido).	Se produce un mayor número de diagnósticos erróneos
Ahorro de tiempo al especialista cuando se requiere su desplazamiento a áreas alejadas.	Sobrecarga de los médicos de atención primaria. Desmotivación del especialista (instrumento al servicio de primaria).
Mejor aprovechamiento de los recursos sanitarios del sistema de salud. Evita duplicado y triplicado de consultas entre primaria y especializada.	Resistencia de los profesionales sanitarios al cambio.
Las imágenes tienen una buena calidad en comparación con la consulta tradicional	Aspectos de seguridad, privacidad y responsabilidad legal cuestionables.
Posibilita la formación continuada.	Pérdida de la relación médico – paciente.

I.1. La validez, fiabilidad y efectividad de la teledermatología

Durante los últimos 10 años han sido numerosos los estudios que han evaluado la teledermatología desde el punto de vista de su efectividad clínica, validez como herramienta diagnóstica, aspectos económicos y de satisfacción del paciente con este nuevo proceso asistencial. La teledermatología es una herramienta diagnóstica y de toma de decisiones clínicas. Por lo tanto, resulta imprescindible evaluar la calidad de esta nueva tecnología expresada en términos de validez (sensibilidad, especificidad, exactitud) y fiabilidad (concordancias y reproducibilidad). Es importante tener presente que existen otros factores, además de la calidad de la imagen, que tienen una substancial repercusión sobre la capacidad diagnóstica de la teledermatología. En este sentido, el tipo de lesión cutánea puede constituir un factor limitante, pues en base a los estudios científicos publicados, en general las lesiones circunscritas permiten una mejor valoración mediante telemedicina que las lesiones generalizadas (15-17). Asimismo, la calidad de la información clínica trans-

mitida mediante la teleconsulta constituye otro factor determinante sobre la capacidad diagnóstica de esta tecnología (18).

Para la evaluación de la validez diagnóstica de la teledermatología es preciso contrastar los resultados obtenidos mediante telemedicina con un criterio de referencia, es decir, la mejor prueba disponible que pueda distinguir entre presencia o ausencia de la enfermedad. En numerosos estudios de teledermatología se ha empleado como criterio de referencia el diagnóstico obtenido mediante la exploración dermatológica cara a cara. No obstante, cuando existe sospecha de malignidad, el criterio de referencia lo constituye el estudio histopatológico de la lesión.

Según algunos autores, no existe un criterio de referencia que pueda aplicarse de modo general a todas las patologías dermatológicas, por lo que las medidas de fiabilidad y reproducibilidad adquieren mayor importancia a la hora de evaluar estos sistemas (19). Estas medidas se refieren al grado en que dos examinadores coinciden en sus diagnósticos, con independencia de que estas lecturas sean correctas o no. Habitualmente las concordancias intraobservador e interobservador son las medidas que más se utilizan. Las medidas de concordancia diagnóstica empleadas con mayor frecuencia son el valor kappa (κ) y la concordancia simple expresada en porcentaje. El índice kappa es un test estadístico que compara la concordancia diagnóstica con la concordancia que se puede esperar derivada del azar. Un valor de kappa igual o superior a 0,61 es considerado como un estándar de buena concordancia (24).

En base a los resultados de una reciente revisión sistemática de la literatura científica sobre teledermatología (11), la teledermatología aplicada a la consulta de cuadros dermatológicos genéricos ha demostrado una exactitud del 59% al 89%. Estos resultados son inferiores a la exactitud demostrada por la consulta convencional, fijada en un 94% en un estudio controlado (20). Los estudios sobre la fiabilidad de la teledermatología indican que la teledermatología diferida ha demostrado una concordancia interobservador con índices kappa que oscilan entre 0,75 a 0,91 y porcentajes de acuerdo entre el 64% y el 79%.

El empleo de la telemedicina para el diagnóstico de enfermedades dermatológicas podría reducir considerablemente las listas de espera existentes en la actualidad. En base a los resultados de los estudios sobre la efectividad de la teledermatología, queda demostrado que esta tecnología puede evitar entre el 18,5% y el 60,7% de las consultas hospitalarias (21-23). A su vez, la teledermatología ha demostrado una demora asistencial de 73 días frente a los 114 días del sistema convencional (21).

I.2. Justificación del proyecto de investigación

El empleo de la telemedicina para el diagnóstico de enfermedades dermatológicas podría reducir considerablemente las listas de espera existentes en la actualidad. Asimismo, las teleconsultas entre centros de atención primaria y especialistas en dermatología podrían favorecer la reducción de costes de desplazamiento de pacientes, posibilitar la provisión de acceso fácil al especialista y, por último, reducir los tiempos de espera y horas de trabajo perdidas.

Existen diferentes experiencias prácticas en las que se ha utilizado la teledermatología con efectividad dispar y a las que no se han aplicado ejercicios de contextualización en nuestro entorno. Por ello, resulta necesario evaluar la fiabilidad y capacidad diagnóstica de la teledermatología a través de imágenes digitales en comparación con la consulta dermatológica presencial tradicional. A su vez, se debe tener presente que la aplicación de las telecomunicaciones en el campo de la dermatología tiene el potencial de reformar el sistema asistencial y, por tanto, es importante evaluar el impacto y la viabilidad de la aplicación de la teledermatología en nuestro sistema sanitario. Por último, es preciso evaluar las limitaciones/beneficios del uso de la teledermatología para el paciente, los profesionales de asistencia primaria y los departamentos de dermatología.

II. Objetivos

El objetivo general de esta investigación es evaluar la implementación de un sistema de teledermatología diferido entre un hospital de referencia y un centro de atención primaria.

Los objetivos específicos de este proyecto de investigación son los siguientes:

1. Estimar la fiabilidad diagnóstica de la teledermatología diferida.
2. Evaluar el funcionamiento técnico del sistema de teledermatología empleado en este estudio.
3. Evaluar la aceptación de la teledermatología por parte de los facultativos médicos.

III. Metodología

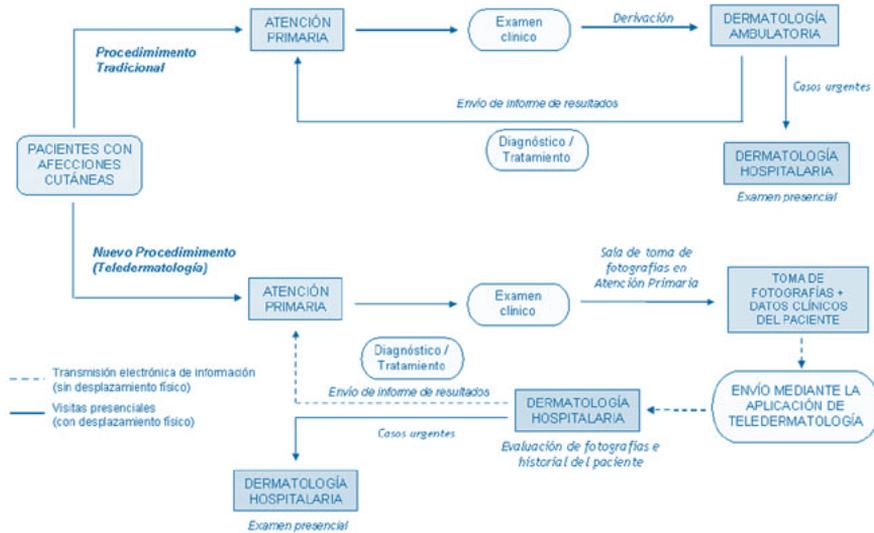
III.1. Análisis de la fiabilidad diagnóstica de la teledermatología

Este proyecto de investigación ha sido diseñado en base a los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki y cumple los requisitos establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica, la protección de datos de carácter personal y la bioética. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Clínica del Hospital Galdakao-Usansolo el 12 de febrero de 2009. A su vez, se redactó un consentimiento informado y una hoja de información a los/las pacientes participantes en el estudio (Anexo VIII.1). El equipo de investigación se encargó de asegurar que toda la información sensible de los/las pacientes estuviera protegida en todo momento. Asimismo, se empleó un sistema de codificación con el fin de asegurar el anonimato de los/las pacientes frente a las personas implicadas en el análisis de los datos.

En este estudio se comparó la concordancia entre el diagnóstico realizado mediante teledermatología diferida frente al alcanzado mediante la consulta tradicional cara a cara (Figura 3.1).

La evaluación de la fiabilidad de la teledermatología se llevó a cabo mediante un estudio piloto con una muestra consecutiva de 225 pacientes con un total de 256 lesiones dermatológicas diagnosticadas. En este estudio, se estableció la exploración dermatológica presencial como criterio de referencia diagnóstica. No obstante, cuando existía sospecha de cáncer de piel o lesiones premalignas, la exploración presencial se confirmó a través del estudio histopatológico de la lesión. En esta experiencia participaron cinco dermatólogos: dos dermatólogos diagnosticaron empleando el sistema de teledermatología y tres dermatólogos se encargaron de realizar los diagnósticos presenciales.

Figura 3.1. Representación de los dos procedimientos diagnósticos empleados durante el estudio



La medida que se empleó en este estudio fue la concordancia interobservador, la cual se refiere al grado en que dos examinadores llegan de modo independiente al mismo diagnóstico. Más concretamente, se determinó la concordancia diagnóstica interobservador sobre un mismo grupo de pacientes diagnosticados mediante las dos técnicas (telemedicina *versus* consulta presencial tradicional). La captación de las fotografías y los datos clínicos de los/las pacientes con lesiones cutáneas se realizó en el centro de atención primaria predeterminado y, a su vez, se derivó a los/las pacientes participantes en el estudio al dermatólogo presencial. Un dermatólogo, de modo enmascarado, valoró las fotografías y datos del paciente a través de la aplicación informática y se comparó el diagnóstico con el establecido tras la exploración cara a cara por otro especialista.

Criterios de inclusión

Pacientes con al menos una lesión dermatológica con síntomas visibles, que no hubiera sido diagnosticada con anterioridad (sólo participaron en el estudio pacientes nuevos). Se incluyeron aquellos pacientes de cualquier sexo, edad o raza que acudieron a las consultas de atención primaria del ambulatorio de Landako (Durango, Bizkaia).

Criterios de exclusión

Se excluyeron aquellos pacientes diagnosticados previamente al inicio del estudio o aquellos a los que se les realizó una biopsia con anterioridad al inicio del estudio. Se excluyeron pacientes con acné debido a que estas lesiones son fácilmente diagnosticadas y podrían distorsionar los resultados.

Estratificación de la muestra

Se estratificaron las lesiones dermatológicas en los siguientes siete grupos generales en base a la sospecha de diagnóstico (en el Anexo VIII.2 se especifica el tipo de lesión incluida dentro de cada grupo y los códigos CIE-9 de las patologías dermatológicas objeto del estudio):

1. *Nevus melanocíticos*: en este estrato se consideraron todos los lunares, tanto los congénitos como los no-congénitos. (Clasificados dentro de las Lesiones tumorales).
2. *Cáncer de piel**: incluyendo el melanoma, carcinoma basocelular, carcinoma espinocelular y otros tumores cutáneos malignos. (Clasificado dentro de las Lesiones tumorales).
3. *Lesiones premalignas**: queratosis actínicas y queilitis actínicas. (Clasificadas dentro de las Lesiones Tumorales).
4. *Queratosis seborréicas*: en numerosas ocasiones se plantea el diagnóstico diferencial con melanoma, el cual plantea dificultades para el profesional de atención primaria. (Clasificadas dentro de las Lesiones Tumorales).
5. *Lesiones tumorales benignas*: histiocitomas y angioqueratomas. (Clasificadas dentro de las Lesiones Tumorales).
6. *Eczemas*.
7. *Dermatitis inflamatorias extensas*: en este estrato se incluyeron el liquen plano, psoriasis, eritema exudativo multiforme y reacciones a medicamentos.

* Para la confirmación del diagnóstico inicial, se realizaron biopsias en todos los casos de sospecha de cáncer de piel y queilitis actínica. Asimismo, para algunas queratosis actínicas también se realizaron biopsias.

8. *Otras afecciones cutáneas*: en este grupo adicional se incluyeron todas aquellas patologías dermatológicas no comprendidas dentro de los siete grupos definidos anteriormente.

Tamaño muestral

Teniendo en consideración que el tamaño de muestra necesario para el cálculo del índice Kappa es una función del acuerdo absoluto esperado entre los distintos observadores y el error relativo que se pueda asumir, con el tamaño total de este estudio ($N = 227$) se podría esperar detectar acuerdos entre observadores de un 30%-40% con un error relativo de un 20% aproximadamente.

Análisis de los resultados – medidas de concordancia

Las medidas de concordancia diagnóstica que se analizaron en el estudio fueron el índice kappa y la concordancia simple expresada en porcentaje. El índice kappa es un test estadístico que compara la concordancia diagnóstica con la concordancia que se puede esperar derivada del azar. Un valor de kappa igual o superior a 0,61 es considerado como un estándar de alta concordancia (24). El cálculo del índice kappa se realizó empleando los programas estadísticos SPSS y EPIDAT 3.1 (Programa para el Análisis Epidemiológico de Datos Tabulados). Se calcularon los índices kappa para el conjunto de todas las lesiones diagnosticadas en el estudio, para los siete grupos de lesiones preestablecidos, para el conjunto de lesiones tumorales (grupos del 1 al 5 reflejados en el Anexo VIII.2) y para el conjunto de lesiones no tumorales (grupos 6 y 7; Anexo VIII.2).

Para calcular los índices kappa para las lesiones tumorales, se tuvieron en cuenta también las lesiones no tumorales excluyéndose dos casos de desaciertos entre el grupo 6 y el grupo 7. De este modo, se evitó perder aquellos casos en los que se diagnosticó una particular lesión como tumoral a través de uno de los métodos empleados, pero no a través del otro. Es decir, se incluyeron en el análisis todos aquellos casos de no concordancia para evitar sobreestimar el valor del índice kappa. Asimismo, para realizar el cálculo del índice kappa en el grupo de lesiones no tumorales se incluyeron también las lesiones tumorales.

Además del índice kappa, se calculó también la concordancia simple expresada en porcentaje para el conjunto de todas las lesiones diagnosticadas

y para cada uno de los grupos de lesiones preestablecidos. Para el cálculo de la concordancia simple global, se consideró el número total de lesiones diagnosticadas en el estudio y se halló el porcentaje de acuerdos totales y acuerdos parciales. El cálculo de la concordancia simple para cada grupo de lesión se realizó teniendo en cuenta el número total de lesiones clasificadas en cada grupo específico, considerándose tanto las lesiones diagnosticadas por la vía presencial como las diagnosticadas a través del sistema de teledermatología.

El grado de gravedad de los desacuerdos o discordancias entre el diagnóstico emitido vía teledermatología y el diagnóstico presencial fue determinado por una dermatóloga que examinó todas las lesiones estudiadas por las dos vías diagnósticas en base a parámetros clínicos. Los desacuerdos fueron categorizados como:

1. Discordancia leve: diagnóstico relacionado o contemplado en el diagnóstico diferencial.
2. Discordancia grave*: diagnósticos no relacionados o no contemplados en el diagnóstico diferencial. Es decir, concordancia diagnóstica nula.

El grado de confianza con el diagnóstico emitido fue determinado de modo arbitrario por los dermatólogos encargados de valorar las imágenes remitidas por la vía de la teledermatología.

III.2. Evaluación del funcionamiento técnico del sistema de teledermatología

Se evaluaron los siguientes aspectos relacionados con el funcionamiento técnico y la seguridad del sistema:

- Problemas con la captura de imágenes digitales.
- Problemas con la transmisión de datos e imágenes.
- Problemas con la aplicación informática de teledermatología.
- Problemas para emitir el diagnóstico debido a la mala calidad de la imagen.
- Evaluación de posibles efectos adversos.

* Es importante destacar que las discordancias clasificadas como graves no necesariamente entrañan una importante repercusión clínica.

Estas variables fueron seleccionadas por consideración de los autores del presente informe, en base a parámetros analizados en estudios similares. La recogida de datos relativos al funcionamiento técnico del sistema se realizó a través de la aplicación informática de teledermatología específicamente diseñada para este estudio.

Es importante tener presente que los aspectos relacionados con el funcionamiento técnico del sistema pueden repercutir de manera importante en la seguridad de la teledermatología. Por lo tanto, se trataron de identificar aquellas situaciones en las que existe riesgo de efectos adversos debido a la pérdida de información o diagnóstico incorrecto mediante el empleo de la telemedicina.

Se analizó también el tiempo transcurrido desde la fecha de solicitud de la interconsulta hasta la fecha en la que el dermatólogo envió el informe al médico de familia y se determinaron las consecuencias de los posibles retrasos en el recibo de los resultados finales de la exploración. Se comprobó si la variable estudiada sigue una distribución normal mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la finalidad de elegir entre la media o la mediana como estadístico descriptivo para esta variable. A su vez, se identificaron aquellos valores atípicos extremos en el tiempo de emisión del informe de teledermatología. Para el cálculo del tiempo de emisión del informe de teledermatología se tuvieron en cuenta todas las lesiones diagnosticadas en el estudio incluyendo las 29 lesiones en las que no se pudo analizar la fiabilidad diagnóstica.

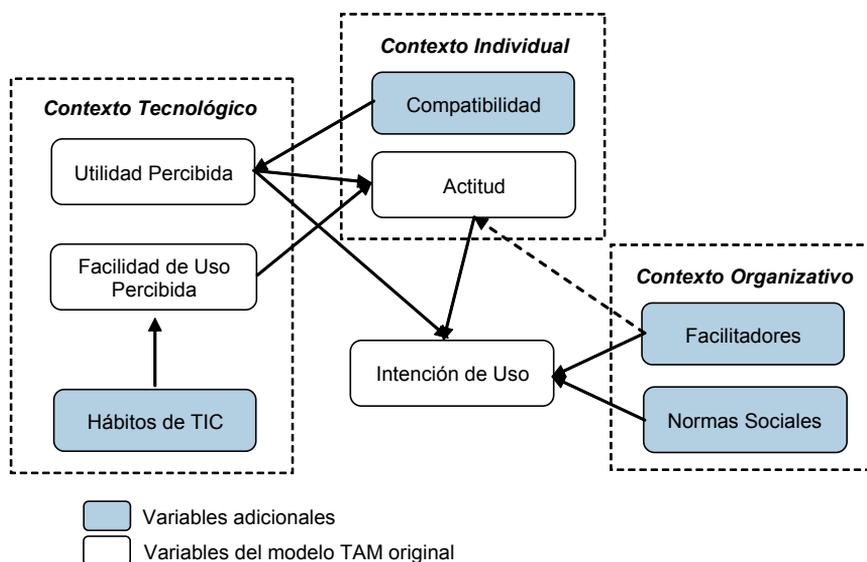
Durante la puesta en marcha de la actividad se llevó a cabo una fase de prueba en la que se realizaron las actividades pertinentes para asegurar el buen funcionamiento del sistema de teledermatología.

III.3. Evaluación de la aceptación de la teledermatología por parte de los facultativos médicos

Se diseñó un cuestionario de aceptación de la teledermatología basado en el Modelo de Aceptación de Tecnologías (TAM) desarrollado por Davis (25). El modelo TAM original se amplió incluyéndose cinco variables exógenas con la finalidad de adaptar esta metodología a nuestro caso de estudio particular (Figura 3.2). El modelo teórico planteado en este estudio se ha adaptado del modelo de aceptación de la telemedicina propuesto por Chau y Hu (26) y consta de tres dimensiones: el contexto individual, el contexto tecno-

lógico y el contexto organizativo. El contexto individual incluye las variables Actitud y Compatibilidad. La segunda dimensión del modelo, el contexto tecnológico incluye las variables Utilidad Percibida y Facilidad de Uso Percibida propuestas en el modelo TAM de Davis (25), así como la variable Hábitos de TIC propuesta por Triandis en su ‘Teoría del Comportamiento Interpersonal’ (27). Por último, la tercera dimensión del modelo incluye las variables Normas Sociales y facilitadores, tomadas de la ‘Teoría de la Acción Razonada’ (28) y de la ‘Teoría del Comportamiento Interpersonal’ (27), respectivamente.

Figura 3.2. Versión ampliada del Modelo de Aceptación de Tecnologías



Las variables incluidas en el modelo se definen a continuación:

Utilidad percibida: grado en el que un individuo piensa que la utilización de un determinado sistema puede mejorar su actividad profesional dentro de un contexto organizativo concreto.

Facilidad de uso percibida: grado en el que una persona cree que el empleo de un nuevo sistema puede realizarse con el mínimo esfuerzo posible.

Actitud: se refiere a la tendencia favorable o desfavorable del profesional encuestado hacia la utilización del nuevo sistema.

Intención de uso: grado de intención de utilizar o continuar utilizando el nuevo sistema.

Compatibilidad: grado en que los individuos encuestados piensan que el nuevo sistema es compatible con sus hábitos de trabajo y la buena práctica clínica.

Normas sociales: grado en el que un individuo cree que otras personas importantes (gestores sanitarios, otros profesionales sanitarios, pacientes, etc.) piensan que éste debe emplear el nuevo sistema.

Facilitadores: esta dimensión se define como el grado en el que un individuo piensa que existen condiciones satisfactorias de infraestructura tecnológica y organizativa para poder utilizar el nuevo sistema.

Hábitos de TIC: se refiere a la frecuencia de utilización de herramientas informáticas y a la comodidad que siente un individuo con las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Desarrollo del instrumento

Se desarrolló un cuestionario para la evaluación del modelo utilizando para ello las dimensiones e ítems empleados en otros estudios (26, 29, 30) con ciertas modificaciones. El listado de ítems pertenecientes a cada una de las dimensiones puede consultarse en el Anexo VIII.3.

Se elaboró un cuestionario en formato Web que contenía todos los ítems de las distintas dimensiones. En total, se formularon 33 preguntas para cada uno de los ítems, empleando una escala Likert de siete puntos tomando como extremos el ‘totalmente de acuerdo’ y ‘totalmente en desacuerdo’. Los ítems del cuestionario se ordenaron al azar para evitar los sesgos que podría producir la monotonía de respuesta del conjunto de ítems que miden una dimensión concreta.

Distribución del cuestionario TAM

El cuestionario se distribuyó a todos los dermatólogos del Servicio Vasco de Salud (Osakidetza) y a los médicos de familia y pediatras de la Comarca Interior de Bizkaia. En total se enviaron por correo electrónico 276 cuestionarios a: 49 dermatólogos, 185 médicos de familia y 42 pediatras. Tras la primera ronda de distribución del cuestionario se enviaron dos rondas de recordatorio con un período de plazo para responder el cuestionario de

2 semanas en cada caso. Posteriormente, se realizó una cuarta ronda de distribución del cuestionario en papel, mediante correo postal con sobre de devolución franqueado, destinada a los dermatólogos.

Análisis de fiabilidad y validación del modelo

A pesar de que la mayoría de los ítems empleados en el cuestionario fueron tomados de la literatura, se evaluó la validez del instrumento para asegurar su aplicabilidad. La validez del contenido del cuestionario fue evaluada por un panel de expertos en evaluación de tecnologías sanitarias. Tras la revisión por parte de los expertos, se modificaron algunos de los ítems del instrumento. Es importante tener presente que los ítems empleados en este modelo de investigación se emplearon por primera vez en nuestro país, por lo que puede suceder que no tuvieran las propiedades psicométricas deseadas. Por ello, se realizó un proceso de purificación de las escalas y los ítems inapropiados fueron eliminados. Se realizó el análisis descriptivo preliminar para la obtención de los estadísticos de medida central y dispersión para los ítems del cuestionario. La fiabilidad del instrumento se midió mediante el cálculo del Alfa de Cronbach para cada una de las dimensiones empleadas en el modelo. Las diferencias en la Intención de Uso de la teledermatología en base al grupo profesional se analizaron a través de la prueba de χ^2 . La comprobación del modelo TAM original y el modelo TAM modificado se realizó a través de regresión logística dado que la Intención de Uso no seguía una distribución normal.

Para más información sobre los análisis estadísticos realizados, consultar el artículo (31): Orruño E, Gagnon M-P, Asua J, Ben Abdeljelil A. Evaluation of teledermatology adoption by health-care professionals using a modified Technology Acceptance Model. Journal of Telemedicine and Telecare 2011; 17: 303-307.

IV. Resultados

IV.1. Análisis de la fiabilidad diagnóstica de la tele dermatología

En el presente estudio se diagnosticaron un total de 256 lesiones dermatológicas en 225 pacientes. Para el análisis de la fiabilidad diagnóstica se eliminaron 29 diagnósticos (del total de los 256 diagnósticos realizados) por los siguientes motivos: no se pudo diagnosticar mediante la aplicación de tele dermatología en 13 casos (5,08%), no se emitió el diagnóstico por la vía presencial en 10 casos (3,91%), la lesión desapareció en el momento de la consulta presencial en 3 casos (1,17%), no se especificó la lesión con exactitud en 2 casos (0,78%) y, finalmente, hubo un caso clínico de difícil diagnóstico (0,39%).

Tabla 4.1. Frecuencias de los tipos de lesiones diagnosticadas durante el estudio

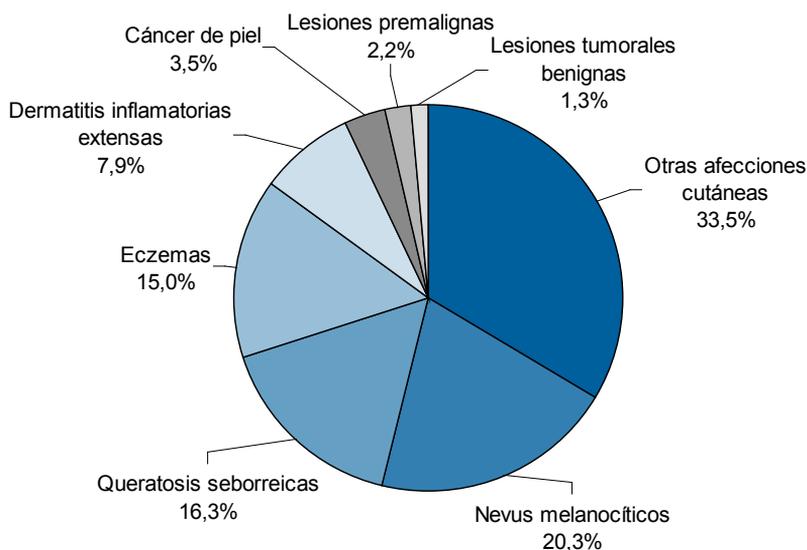
	Número de casos Presencial*	Porcentaje (%) Presencial	Número de casos Tele dermatología	Porcentaje (%) Tele dermatología
Nevus melanocítico	46	20,3	50	22,0
Cáncer de piel	8	3,5	15	6,6
Lesiones premalignas	5	2,2	8	3,5
Queratosis seborreicas	37	16,3	29	12,8
Lesiones tumorales benignas	3	1,3	5	2,2
Eczema	34	15,0	35	15,4
Dermatitis inflamatorias extensas	18	7,9	18	7,9
Otras afecciones cutáneas	76	33,5	67	29,5
Total	227	100,0	227	100,0

* Las frecuencias calculadas en base a los diagnósticos emitidos por la vía presencial se consideraron como «gold standard».

La tabla 4.1 muestra las frecuencias y porcentajes de los tipos de lesiones diagnosticadas durante el estudio por la vía presencial (gold standard) y a través

de la teledermatología. Como puede apreciarse, la mayoría de las lesiones diagnosticadas en este estudio pertenecieron a lesiones clasificadas como nevus melanocíticos (20,3%), queratosis seborréicas (16,3%) y eczemas (15,0%). Debemos destacar que las lesiones no clasificadas dentro de los siete grupos preestablecidos en este estudio constituyeron un 33,5% del total de lesiones diagnosticadas (Figura 4.1). Como puede apreciarse en la tabla 4.1, se diagnosticaron un 3,1% más de casos de cáncer de piel a través de la teledermatología en comparación con la vía presencial. Los casos de nevus melanocíticos, lesiones premalignas y lesiones tumorales benignas fueron también ligeramente superiores tras el diagnóstico remoto en comparación con el diagnóstico presencial. No obstante, el número de casos diagnosticados mediante la teledermatología como queratosis seborreicas fue sensiblemente inferior (el 3,5% menor). El hecho de que los dermatólogos participantes en el estudio diagnosticaran un mayor número de cánceres de piel en detrimento de las queratosis seborreicas, puede deberse a la adopción de una actitud más conservadora a la hora de emplear las nuevas tecnologías para emitir su diagnóstico.

Figura 4.1. Motivos de consulta: diagnósticos emitidos por la vía presencial agrupados por tipo de lesión



Dentro del grupo de lesiones dermatológicas no preestablecidas en el estudio (grupo de ‘Otras Afecciones Cutáneas’ o grupo G8 en base al Anexo VIII.2),

podemos observar que entre las causas más frecuentes de petición de consulta figuraron las manchas residuales (9,2%), angiomas-granulomas (7,9%), pitiriasis versicolor (6,6%), alopecias (5,3%), foliculitis (5,3%), onicomiosis (5,3%) y urticarias (5,3%) (tabla 4.2).

Tabla 4.2. Causas más frecuentes de petición de consulta dentro del grupo de Otras Afecciones Cutáneas (grupo G8)

	Frecuencia*	Porcentaje
Mancha residual	7	9,2%
Angioma-granuloma	6	7,9%
Pitiriasis versicolor	5	6,6%
Alopecia	4	5,3%
Foliculitis	4	5,3%
Onicomiosis	4	5,3%
Urticaria	4	5,3%
Quiste	3	3,9%
Herpes	3	3,9%
Verruga vulgar	3	3,9%
Fibroma-acrocordón	2	2,6%
Onicodistrofia	2	2,6%
Púrpura-capilaritis	2	2,6%
Rosácea	2	2,6%
Tiña pedis	2	2,6%
Pápula	2	2,6%
Xerosis	2	2,6%
Total	76	100,0%

* Frecuencias calculadas en base a los diagnósticos emitidos por la vía presencial.

El índice de concordancia expresado en porcentaje entre el diagnóstico emitido vía teledermatología y el diagnóstico presencial fue del 73,6% (IC 95%: 67,5% - 78,9%) (hubo acuerdo total en 167 de las 227 lesiones diagnosticadas) (tabla 4.3). Asimismo, en el 4,0% de los casos (9 de las 227 lesiones diagnosticadas) existió desacuerdo leve entre las dos vías diagnósticas estudiadas. Los porcentajes de concordancia simple recogidos en la tabla 4.3, muestran un elevado porcentaje de acuerdo entre la teledermatología y la consulta presencial para los nevos melanocíticos [81,1% de acuerdo (IC 95%: 68,6% - 89,4%)]. El porcentaje de acuerdo fue también satisfactorio, aunque inferior al alcanzado para el grupo de los nevos, para el grupo de las dermatitis inflamatorias extensas [66,7% (IC 95%: 45,4% - 82,8%)], para las queratosis seborréicas [65,0% (IC 95%: 49,5% - 77,9%)]

y para los eczemas [59,5% (IC 95%: 44,5% - 73,0%)]. Por el contrario, los porcentajes de acuerdo observados para las lesiones premalignas [30,0% (IC 95%: 10,8% - 60,3%)], para los cánceres de piel [53,3% (IC 95%: 30,1% - 75,2%)] y para las lesiones tumorales benignas [60,0% (IC 95%: 23,1% - 88,2%)] fueron sensiblemente inferiores. Caben destacar los amplios intervalos de confianza hallados para los tres últimos grupos de lesiones mencionados, que pueden atribuirse a los limitados tamaños muestrales obtenidos para estos grupos de lesiones.

Tabla 4.3. Porcentaje de acuerdo simple entre el diagnóstico emitido mediante tele dermatología y el diagnóstico presencial

Tipo de lesión	Número de acuerdos	Porcentaje de acuerdos	IC (95%) ^{a, b}
Global	167/227	73,6%	67,5-78,9%
Nevus melanocíticos (G1)	43/53*	81,1%	68,6-89,4%
Cáncer de piel (G2)	8/15*	53,3%	30,1-75,2%
Lesiones premalignas (G3)	3/10*	30,0%	10,8-60,3%
Queratosis seborreicas (G4)	26/40*	65,0%	49,5-77,9%
Lesiones tumorales benignas (G5)	3/5*	60,0%	23,1-88,2%
Eczema (G6)	25/42*	59,5%	44,5-73,0%
Dermatitis inflamatorias extensas (G7)	14/21*	66,7%	45,4-82,8%
Otras afecciones cutáneas (G8)	45/87*	51,7%	41,4-61,9%

^a Wilson, EB. J. Am. Stat. Assoc. 1927, 22, 209-212 (32).

^b Newcombe, RG & Merino Soto, C. Interdisciplinaria, 2006, 23, 2, 141-154 (33).

* Para el cálculo del porcentaje de acuerdos se tuvieron en cuenta como número total de lesiones en cada grupo todas las lesiones diagnosticadas mediante la consulta presencial y telemedicina.

El índice kappa global para el conjunto de todas las lesiones diagnosticadas fue de 0,731 (IC 95%: 0,664 - 0,798) (tabla 4.4). El índice kappa fue aún superior para las lesiones diagnosticadas dentro de los siete grupos de lesiones especificados en este estudio, $\kappa = 0,844$ (IC 95%: 0,775 - 0,913) (tabla 4.4). Asimismo, se calcularon los índices kappa para el conjunto de lesiones tumorales y no tumorales especificadas en el Anexo VIII.2. El índice kappa para las lesiones tumorales (correspondientes a los grupos de nevus melanocíticos, cáncer de piel, lesiones premalignas, queratosis seborreicas y lesiones tumorales benignas) fue de 0,844 (IC 95%: 0,774 - 0,914) (tabla 4.4). El índice kappa fue substancialmente superior para el grupo de lesiones no tumorales (eczemas y dermatitis inflamatorias extensas), alcanzando un valor de 0,924 (IC 95%: 0,861 - 0,987) (tabla 4.4).

Tabla 4.4. Grado de acuerdo entre el diagnóstico emitido mediante teledermatología frente al diagnóstico dermatológico presencial expresado a modo de índice kappa

Tipo de Lesión	Índice kappa	IC (95%)	EE	N
Todas las lesiones diagnosticadas durante el estudio ^a	0,731	0,664-0,798	0,034	227
Siete grupos de lesiones predeterminados ^b	0,844	0,775-0,913	0,035	140
Lesiones tumorales ^c	0,844	0,774-0,914	0,035	139
Lesiones no tumorales ^d	0,924	0,861-0,987	0,032	126

IC = intervalo de confianza; EE = error estandar; N = número de casos.

^a Grado de concordancia global para el conjunto de los 8 grupos de lesiones estudiados.

^b Grado de concordancia para los siete grupos de lesiones predeterminados para el estudio (G1-G7, Anexo VIII.2).

^c Grado de concordancia para las lesiones tumorales (G1-G5, Anexo VIII.2).

^d Grado de concordancia para las lesiones no tumorales (G6 y G7, Anexo VIII.2).

Es importante destacar que, en ocasiones, la exploración directa del paciente permite el diagnóstico de lesiones no visibles a través del sistema de teledermatología, lo que puede suponer una limitación de la aplicación de las nuevas tecnologías al ámbito de la teledermatología. En este estudio, en 13 pacientes (5,7%) se emitió un diagnóstico adicional tras la exploración dermatológica tradicional que no pudo ser diagnosticado mediante el empleo de la teledermatología. Los tipos de lesiones adicionales diagnosticados y el número de casos fueron los siguientes:

1. Rosácea (1)
2. Carcinoma basocelular (3)
3. Léntigo solar (1)
4. Dermatofibroma (2)
5. Urticaria física / dermografismo (1)
6. Dermatitis irritativa (1)
7. Angioma (1)
8. Queratosis seborreica (1)
9. Pitiriasis versicolor (1)
10. Molluscum contagioso (1)

Cabe, a su vez, remarcar que en tres ocasiones el diagnóstico adicional tras la exploración directa del paciente correspondió a cánceres de piel. Debido a la gravedad y la necesidad de tratamiento urgente que requieren este tipo de lesiones, es preciso indicar que en un pequeño porcentaje de los casos (concretamente el 1,3% en base a los resultados del presente estudio), la teledermatología puede no constituir la herramienta diagnóstica más apropiada. En este sentido, una de las importantes limitaciones que tiene la nueva tecnología diagnóstica es que no permite evaluar al paciente en su totalidad como lo hace la exploración dermatológica presencial.

Con respecto a los desacuerdos o discordancias entre el diagnóstico emitido vía teledermatología y el diagnóstico presencial, se observó desacuerdo leve en 9 de los 227 casos diagnosticados [4,0% (IC 95%: 2,1% - 7,4%)] y desacuerdo grave en 51 casos [22,5% (IC 95%: 17,5% - 28,3%)]. La tabla 4.5 muestra los grupos de lesiones en los que se observaron mayor número de discordancias graves. Como puede apreciarse, el 52,9% de las discordancias graves se dieron en el grupo de ‘otras afecciones cutáneas’ (grupo G8), seguidas por las queratosis seborreicas (19,6%) y eczemas (11,8%). No hubo ningún desacuerdo grave entre los cánceres de piel y las lesiones tumorales benignas. El examen más detallado de las discordancias graves detectadas en el grupo de ‘otras afecciones cutáneas’ muestra que la mayoría de los desacuerdos se detectaron en los siguientes tipos de lesiones: urticarias (11,1%), herpes simples (7,4%) y xerosis (7,4%). Además de estas lesiones, se detectaron también desacuerdos graves en un total de 20 tipos de lesiones distintas dentro del grupo G8. Con respecto a las discordancias leves, el 44,4% se detectaron en el grupo G8, el 33,3% en el grupo de eczemas y el 22,2% en el grupo de las queratosis seborreicas.

Tabla 4.5. Análisis descriptivo de los grupos de lesiones en las que hubo desacuerdo grave

	Número de casos*	Porcentaje (%)
Nevus melanocítico	3	5,9
Cáncer de piel	0	0,0
Lesiones premalignas	2	3,9
Queratosis seborreicas	10	19,6
Lesiones tumorales benignas	0	0,0
Eczema	6	11,8
Dermatitis inflamatorias extensas	3	5,9
Otras afecciones cutáneas	27	52,9
Total	51	100,0

* Frecuencias calculadas en base a los diagnósticos emitidos por la vía presencial.

El grado de confianza con el diagnóstico emitido mediante teledermatología fue alto en el 69,6% de los casos y se pudo emitir un diagnóstico en el 94,3% de las interconsultas realizadas.

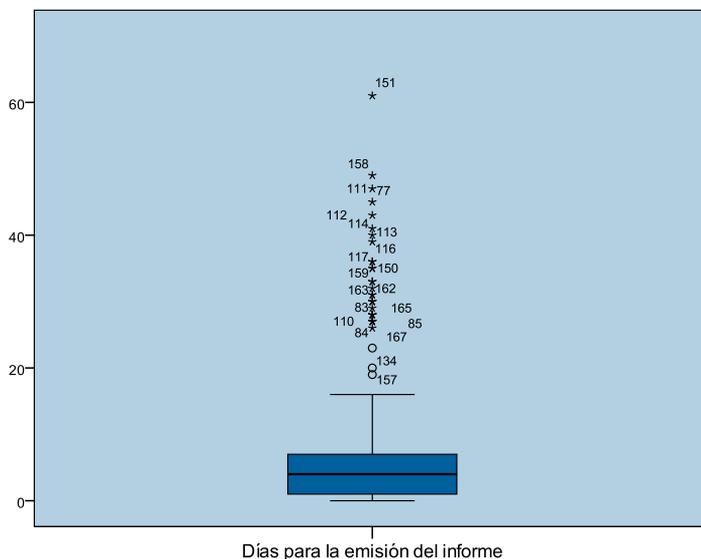
IV.2. Evaluación del funcionamiento técnico del sistema de teledermatología

En el 53,3% de las interconsultas realizadas mediante el sistema de telemedicina la calidad de las imágenes no fue adecuada. Los principales problemas relacionados con la calidad de las imágenes fueron la falta de primeros planos de la lesión y la falta de nitidez de algunas de las imágenes. Se realizó un trabajo suplementario para tratar de solucionar los problemas relacionados con la calidad de las fotografías. No obstante, a pesar de que la calidad de imagen fue clasificada como mala en un considerable porcentaje de los casos, se pudo emitir un diagnóstico en la gran mayoría de las interconsultas realizadas.

En base a los datos registrados durante el transcurso del estudio, se identificaron problemas relacionados con fallos en la transmisión de datos e imágenes en 8 ocasiones (3,1%), falta de fotos clínicas en 4 ocasiones (1,6%) y problemas con el envío de las fotografías en 5 ocasiones (1,9%). En general, pudo considerarse que el funcionamiento del sistema de teledermatología fue adecuado y surgieron pocos problemas de funcionamiento. No se identificaron situaciones en las que existiera riesgo de efectos adversos como consecuencia de la pérdida de información.

Se analizó el tiempo transcurrido desde la fecha de solicitud de la interconsulta hasta la fecha de emisión del informe de teledermatología al médico de familia. En base a los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la variable no seguía una distribución normal (valor de p inferior a 0,05). Teniendo en consideración que la variable 'tiempo de emisión del informe' no sigue una distribución normal, el análisis gráfico de la distribución y la presencia de valores extremos, se empleó la mediana como estadístico descriptivo. En el presente estudio, la mediana del tiempo transcurrido desde la fecha de solicitud de la interconsulta hasta la fecha de envío del informe teledermatológico final al médico de familia fue de 4 días, con un intervalo intercuartílico de 1 a 7. La distribución de los datos del tiempo de emisión fue asimétrica, identificándose 33 valores atípicos extremos por encima del percentil 75 (con un número de días transcurridos para la emisión del informe de la teleconsulta ≥ 19) (Fig. 4.2).

Figura 4.2. Representación gráfica de la distribución de los valores del tiempo de emisión del informe de teledermatología



IV.3. Evaluación de la aceptación de la teledermatología por parte de los facultativos médicos

En este apartado describimos los resultados derivados del análisis de la aceptación de la teledermatología por parte de dermatólogos, pediatras y médicos de familia del Servicio Vasco de Salud (Osakidetza). Se recibieron 171 encuestas debidamente cumplimentadas (lo cual corresponde a una tasa de respuesta del 62%), tras tres rondas de distribución electrónica y un recordatorio final en papel dirigido exclusivamente a los dermatólogos.

Características de la muestra encuestada

Los datos sociodemográficos de los profesionales sanitarios encuestados aparecen reflejados en la siguiente tabla:

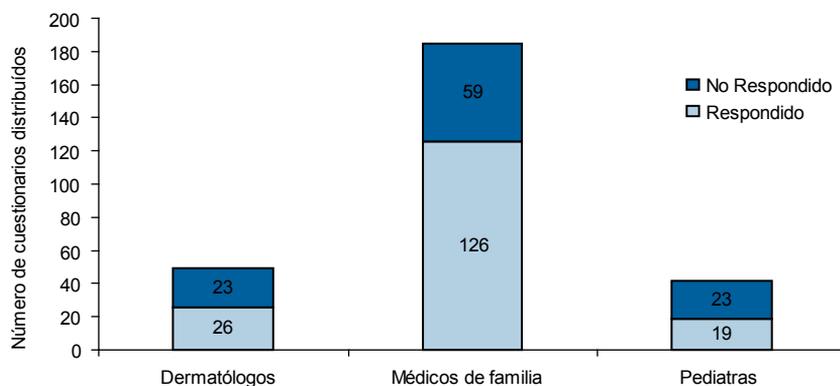
Tabla 4.6. Características sociodemográficas de la muestra encuestada

		Frecuencia (No. personas)	Porcentaje (%)
Género	Mujer	99	57,9
	Hombre	72	42,1
Edad	<30	7	4,1
	30-39	32	18,7
	40-49	65	38,0
	50-59	65	38,0
	>60	2	1,2
Especialidad clínica	Dermatología	26	15,2
	Medicina General	126	73,7
	Pediatría	19	11,1
Años de práctica clínica	18,3 años (media)		
Nivel de estudios	Licenciatura	151	88,3
	Máster	9	5,3
	Doctorado	11	6,4

Como puede observarse en la tabla 4.6, cerca del 58% de los profesionales sanitarios que respondieron al cuestionario fueron mujeres. La mayoría de los encuestados (76%) tenían entre 40 y 60 años de edad. Casi el 74% de los profesionales que respondieron al cuestionario eran médicos de familia, el 15% eran dermatólogos y el resto eran pediatras. Los médicos participantes en el estudio tenían una media de 18 años de práctica clínica. Aproximadamente el 5% de los profesionales encuestados poseían el título de máster, además de la licenciatura en medicina y el 6% habían obtenido un doctorado.

En lo referente a la especialidad médica de los profesionales encuestados, 126 médicos de familia (el 68,1% del total de médicos encuestados de esta especialidad), 19 pediatras (el 45,2% del total de pediatras encuestados) y 26 dermatólogos (el 53,1% del total de profesionales encuestados de esta especialidad) completaron la encuesta (Figura 4.3).

Figura 4.3. Distribución de los profesionales sanitarios encuestados en base a su especialidad médica



Análisis de datos

Se realizó un análisis preliminar con el fin de verificar si los datos recogidos cumplían con los requisitos estadísticos. En primer lugar se revisó la base de datos para identificar posibles errores. Asimismo, se eliminaron todos aquellos casos en los que no se respondieron todos los ítems del cuestionario. Se llevó a cabo el análisis estadístico descriptivo preliminar para determinar las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión para las ocho variables estudiadas (tabla 4.7).

Tabla 4.7. Análisis preliminar de resultados para las variables del modelo TAM

	N	Alfa de Cronbach	Media		Dev. típ.	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Estadístico
Utilidad percibida	171	0,9573	5,2300	0,1068	1,39691	1,951
Facilidad de uso percibida	171	0,8803	5,2417	0,0748	0,97805	0,957
Actitud	171	0,9600	5,3655	0,1071	1,40096	1,963
Intención de uso	171	0,9104	5,2807	0,1041	1,36164	1,854
Compatibilidad	171	0,5617*	4,9211	0,0813	1,06325	1,130
Normas sociales	171	0,7205	4,9737	0,0703	0,91878	0,844
Facilitadores	171	0,7052	5,2749	0,0895	1,17009	1,369
Hábitos de TIC	171	0,4542+	5,7982	0,0764	0,99938	0,999
N válido (según lista)	171					

* El bajo valor de alfa se debe al ítem COM4.

+ El bajo valor de alfa se debe al ítem HAB1.

Como primer paso en la valoración de la fiabilidad del instrumento TAM, se calculó el valor del alfa de Cronbach. Como puede observarse, los resultados del alfa de Cronbach obtenidos para las variables que componen el corazón del modelo (Utilidad Percibida, Facilidad de Uso Percibida, Actitud e Intención de Uso) muestran un nivel aceptable de consistencia interna en las escalas consideradas, siendo en todos los casos superior al 0,7 recomendado por Cronbach (34). Los valores del alfa de Cronbach obtenidos para las variables exploratorias (Compatibilidad, Normas Sociales, Facilitadores y Hábitos de TIC) son considerablemente inferiores a los obtenidos para las variables del corazón del modelo. En concreto, el bajo valor de alfa obtenido para la variable Compatibilidad (alfa = 0,5617) se debe al ítem correspondiente a COM4 pues está formulado en sentido negativo (consultar Anexo VIII.3). Tras la recodificación de este ítem el valor alfa de Cronbach muestra un valor cercano al recomendado 0,7 (alfa = 0,6751). A su vez, el bajo valor de alfa obtenido para la variable relacionada con los Hábitos de TIC (alfa = 0,4542) se debe al ítem HAB1 que pregunta sobre el empleo previo de la tele dermatología. Debido a que la mayoría de los encuestados no ha empleado nunca la tele dermatología, este ítem ha sido eliminado y se ha recalculado el nuevo valor del alfa de Cronbach para esta variable (alfa = 0,6977).

Para finalizar el análisis preliminar de los datos, se analizó la correlación entre las siete variables independientes del estudio [Utilidad Percibida (UP), Facilidad de Uso Percibida (FUP), Actitud (ACT), Compatibilidad (COM), Normas Sociales (NS), Facilitadores (FAC) y Hábitos de TIC (HAB)] y la Intención de Uso (IU; variable dependiente). Como paso previo al análisis de correlación se realizaron las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk para los valores medios de cada una de las variables del estudio. Así, se comprobó que las variables analizadas no siguen una distribución normal (tabla 4.8).

Tabla 4.8. Pruebas de normalidad para las variables del modelo TAM

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Utilidad percibida (UP)	0,171	171	0,000	0,850	171	0,000
Facilidad de uso percibida (FUP)	0,110	171	0,000	0,957	171	0,000
Actitud (ACT)	0,204	171	0,000	0,819	171	0,000
Intención de uso (IU)	0,161	171	0,000	0,874	171	0,000
Compatibilidad (COM)	0,136	171	0,000	0,942	171	0,000
Normas sociales (NS)	0,086	171	0,004	0,976	171	0,005
Facilitadores (FAC)	0,152	171	0,000	0,906	171	0,000
Hábitos de TIC (HAB)	0,171	171	0,000	0,896	171	0,000

^a Corrección de la significación de Lilliefors.

Teniendo en cuenta que las variables del modelo no tienen una distribución normal, se calcularon los coeficientes de correlación no paramétricos de Spearman que se muestran en la tabla 4.9. Atendiendo a las variables que componen el corazón del modelo (UP, FUP y ACT) podemos observar que todas ellas presentan coeficientes de correlación superiores a 0,70, lo que significa que existe una asociación fuerte entre estas variables y la Intención de Uso de la tele dermatología. Entre estas tres variables, la Actitud es la variable que muestra una mayor correlación con la Intención de Uso. Esta variable se refiere a la tendencia favorable o desfavorable de la persona encuestada hacia la utilización de la tele dermatología. La Utilidad Percibida de la nueva tecnología parece tener una asociación moderadamente superior con la variable dependiente en comparación con la Facilidad de Uso Percibida. Esta observación ha sido corroborada por diversos autores que también han puesto de manifiesto que la Utilidad Percibida tiene una fuerte influencia sobre la intención de los profesionales de la salud hacia la utilización de la tele medicina (30) y las innovadoras tecnologías de la información (35).

Tabla 4.9. Cálculo de los coeficientes de correlación de Spearman para las variables del estudio en relación con la intención de uso

	UP	FUP	ACT	COM	NS	FAC	HAB
Correlación con la Intención de Uso (IU)	0,798	0,765	0,839	0,781	0,608	0,803	0,422

La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Las variables exploratorias del modelo (COM, NS, FAC, HAB) muestran valores de correlación más bajos con respecto a la Intención de Uso a excepción de las variables Facilitadores y Compatibilidad para las que se observa una asociación fuerte con la variable dependiente. Cabe destacar que el valor del coeficiente de correlación para la variable Facilitadores es prácticamente igual al hallado para la Utilidad Percibida. La dimensión de Facilitadores se define como el grado en el que un individuo piensa que existen condiciones satisfactorias de infraestructura tecnológica y organizativa para poder utilizar el nuevo sistema. Aggelidis y Chatzoglou (32) también pusieron de manifiesto la importancia de estas condiciones facilitadoras sobre la intención de uso de nuevos sistemas en un reciente estudio. Los autores concluyen que el principal factor que afecta la intención de uso de las tecnologías de la información a nivel sanitario son las condiciones facilitadoras. La segunda variable exploratoria que muestra fuerte correlación con la variable dependiente es la Compatibilidad, la cual se define como el grado en que los individuos

encuestados piensan que la teledermatología es compatible con los hábitos de trabajo y la buena práctica clínica. Por otro lado, curiosamente la variable de Hábitos de TIC es la que presenta el menor grado de asociación con la Intención de Uso de la teledermatología. Estos resultados parecen indicar que el hecho de que los profesionales entrevistados utilicen herramientas informáticas con frecuencia y se sientan cómodos con las TIC no tiene gran influencia sobre la Intención de Uso de la teledermatología.

Las diferencias en la Intención de Uso de la teledermatología entre los distintos grupos profesionales se analizaron mediante la prueba de ji-cuadrado (χ^2). Para ello se tomó la media de los tres ítems correspondientes a la Intención de Uso (IU1, IU2 e IU3) para cada uno de los casos. Con el fin de que los resultados tengan significación estadística, se agruparon las siete respuestas posibles comprendidas en la escala de Likert en dos bloques:

Tabla 4.10. Bloques en los que se agrupan las siete respuestas posibles comprendidas en la escala de Likert

Nuevos valores	Valores originales de la escala Likert empleada			
Sin Intención de Uso (NO)	Totalmente en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
Con Intención de Uso (Sí)	Ligeramente de acuerdo	Bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo	

Asimismo, las especialidades médicas se agruparon en dos grupos generales: por un lado los especialistas (dermatólogos) y, por el otro, los profesionales de la atención primaria (médicos de familia y pediatras).

Antes de realizar la prueba de χ^2 planteamos las siguientes hipótesis:

H0 (hipótesis nula) = La intención de uso de la teledermatología es independiente de la especialidad médica.

H1 (hipótesis alternativa) = La intención de uso de la teledermatología es dependiente de la especialidad médica.

Tabla 4.11. Relación de la especialidad médica respecto a la Intención de Uso de la teledermatología

			Intención de Uso		Total
			No	Sí	
Especialidad médica	Especialistas dermatólogos	N % de Especialidad	17 65,4%	9 34,6%	26 100,0%
	Atención Primaria	N % de Especialidad	27 18,6%	118 81,4%	145 100,0%
Total		N % de Especialidad	44 25,7%	127 74,3%	171 100,0%

La relación entre la especialidad médica y la intención de uso de la teledermatología se refleja en la tabla 4.11. Dicha relación se expresa en frecuencias y porcentajes de respuesta para cada uno de los grupos profesionales. Tal y como refleja la tabla 4.11, el 65,4% de los especialistas en dermatología mostró la intención de no utilizar la teledermatología como herramienta de trabajo. Este resultado contrasta con la intención favorable hacia la nueva tecnología expresada por el 81,4% de los profesionales de la atención primaria. Con el objetivo de probar que las diferencias observadas entre la Intención de Uso de los dos grupos profesionales son estadísticamente significativas, se realizó la prueba de χ^2 cuyos resultados se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 4.12. Resultados de la prueba de χ^2 para el análisis de la relación entre la especialidad médica y la Intención de Uso de la teledermatología

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	25,229 ^b	1	0,000
Corrección por continuidad ^a	22,841	1	0,000
Razón de verosimilitud	22,079	1	0,000
Asociación lineal por lineal	25,082	1	0,000
N de casos válidos	171		

^a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

^b 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,69.

Como resultado del análisis de ji-cuadrado, se obtuvo un valor para la χ^2 de Pearson de 25,23. Este valor es superior al valor de $\chi^2 = 3,84$ para una signi-

ficación estadística del 99% obtenido de las tablas de distribución de ji-cuadrado. Asimismo, el valor de p obtenido es inferior a 0,01 por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa. Por lo tanto, podemos afirmar que la Intención de Uso de la teledermatología depende de la especialidad médica y que las diferencias observadas son estadísticamente significativas con un nivel de confianza del 95%.

Tabla 4.13. Relación entre la intención de uso y el centro de trabajo para el grupo de dermatólogos

		Intención de Uso		Total de Encuestados	Total de Dermatólogos por Centro	% de Respuesta por Centro
		No	Sí			
Hospital 1	Recuento	1		1	1	100,0%
	Porcentaje	100%		100%		
Hospital 2	Recuento	7	1	8	8	100,0%
	Porcentaje	87,5%	12,5%	100%		
Hospital 3	Recuento	3	3	6	7	85,7%
	Porcentaje	50%	50%	100%		
Hospital 4	Recuento	5		5	9	55,6%
	Porcentaje	100%		100%		
Hospital 5	Recuento	1	2	3	6	50,0%
	Porcentaje	33,3%	66,7%	100%		
Hospital 6	Recuento		1	1	3	33,3%
	Porcentaje		100%	100%		
Hospital 7	Recuento		1	1	13	7,7%
	Porcentaje		100%	100%		
Total	Recuento	17	8	25	49	51,0%
	Porcentaje	68%	32%	100%		

Faltan las respuestas de dos centros. Uno de los especialistas que respondió la encuesta no especificó su centro de trabajo.

Teniendo en cuenta el elevado porcentaje de respuestas en contra de la utilización de la telemedicina dentro del grupo de dermatólogos, se analizó la relación entre el centro de trabajo y la Intención de Uso en este grupo de especialistas (tabla 4.13). Como puede observarse, la tasa de respuesta al cuestionario varía del 100% de los hospitales 1 y 2 al 7,7% del hospital 7. Con respecto a la Intención de Uso, en los hospitales 1, 2 y 4 los dermatólogos se posicionaron claramente en contra de la teledermatología. Los especialistas de los hospitales 3, 5, 6 y 7, sin embargo, se mostraron más propensos a uti-

lizar la telemedicina. No obstante, es importante destacar que debido a la baja tasa de respuesta de algunos de los centros, debe hacerse una cauta lectura de los resultados. Con el objetivo de esclarecer estas observaciones, se prevé analizar cualitativamente la causa del posicionamiento de los especialistas de cara a la nueva tecnología y baja tasa de respuesta en algunos de los centros en una segunda fase de la investigación. A su vez, se analizarán las posibles barreras que puedan existir en los distintos hospitales de cara a la implantación de la teledermatología.

Tabla 4.14. Resultados de la regresión logística para el modelo TAM Original y el modelo TAM Modificado

Variables independientes	OR (Regresión multivariante)	IC del 95%	p
TAM Original*			
Utilidad percibida	8,42	3,38-20,99	0,000
Facilidad de uso percibida	7,36	2,85-19,03	0,000
TAM Modificado#			
Utilidad percibida	2,50	0,79-7,85	0,116
Facilidad de uso percibida	2,50	0,70-8,88	0,157
Compatibilidad	3,22	0,95-10,87	0,059
Normas sociales	2,01	0,76-5,26	0,155
Facilitadores	9,90	2,80-34,94	0,000
Hábitos de TIC	0,78	0,36-1,71	0,549

TAM = Modelo de Aceptación de Tecnologías; OR = Odds ratio; IC = intervalo de confianza

* $\chi^2 = 130,05$ $p < 0,05$; R^2 de Nagelkerke = 0,71

$\chi^2 = 150,63$ $p < 0,05$; R^2 de Nagelkerke = 0,78

Nuestros resultados indican que el TAM es un buen modelo predictivo de la Intención de Uso de la teledermatología entre los profesionales sanitarios (R^2 de Nagelkerke = 0,71 y la χ^2 es estadísticamente significativa) (tabla 4.14). Los resultados de la regresión logística con las variables del modelo TAM original, muestran que tanto la variable Utilidad Percibida como la variable Facilidad de Uso Percibida son estadísticamente significativas con odds ratios (OR) de 8,42 y 7,36, respectivamente. Sin embargo, al introducir las otras variables adicionales en el modelo TAM modificado, el modelo sigue siendo significativo y más explicativo (R^2 de Nagelkerke = 0,78), pero los resultados de la regresión logística indican que la única variable significativa es la de Facilitadores con una Odds Ratio de 9,90 (tabla 4.14).

Para más información sobre los resultados del análisis de la aceptación de la teledermatología por parte de los profesionales sanitarios puede consultarse la siguiente publicación: *Orruño E, Gagnon M-P, Asua J, Ben Abdeljelil A. Evaluation of teledermatology adoption by health-care professionals using a modified Technology Acceptance Model. Journal of Telemedicine and Telecare 2011; 17: 303-307.*

V. Discusión

La fiabilidad de la teledermatología es un tema controvertido y a menudo reivindicado por los detractores de esta herramienta diagnóstica. El sistema de teledermatología evaluado en este estudio ha demostrado unos buenos resultados en términos de concordancia diagnóstica entre el diagnóstico realizado empleando la teledermatología y el diagnóstico *in situ* [índice de concordancia del 73,6% (IC 95%: 67,5% - 78,9%)]. Estos resultados concuerdan con los publicados hasta el momento que consideran la teleconsulta como un medio diagnóstico fiable en determinadas situaciones. En este sentido, se han publicado varios estudios sobre la fiabilidad diagnóstica de la teledermatología comparada con la consulta convencional. Los resultados presentan gran variabilidad con índices de concordancia que oscilan entre el 41% y el 94% (36), pero, en general, se consideran aceptables pues las cifras de la mayoría de los estudios superan el 70% de acuerdo total.

Con frecuencia en la literatura científica las medidas de la concordancia diagnóstica se expresan como la proporción de acuerdos frente al total de lesiones diagnosticadas. Sin embargo, esta simple medida de concordancia no tiene en cuenta la concordancia debida al azar. Por esta razón, es preferible expresar el grado de concordancia diagnóstica a través del índice kappa de Cohen (37) pues se acerca más al grado de acuerdo real. Landis y Koch (24) propusieron los siguientes márgenes para valorar el grado de acuerdo en función del índice kappa: $\kappa \leq 0$ = sin acuerdo, 0,1-0,2 = insignificante, 0,21-0,40 = discreto, 0,41-0,60 = moderado, 0,61-0,80 = bueno y 0,81-1 = acuerdo casi perfecto. En base a estos estándares, el valor para el índice de kappa global hallado para el conjunto de todas las lesiones diagnosticadas en el presente estudio [$\kappa = 0,731$ (IC 95%: 0,664 - 0,798)] demuestra un nivel de concordancia bueno entre la teledermatología y la consulta presencial. Teniendo en cuenta las lesiones diagnosticadas dentro de los siete grupos especificados en este estudio el valor del índice kappa fue aún superior [$\kappa = 0,844$ (IC 95%: 0,775 - 0,913)] mostrando un nivel de concordancia muy bueno. Los estudios publicados sobre la concordancia diagnóstica entre la teledermatología diferida y la consulta presencial para cuadros dermatológicos generales muestran valores del índice kappa similares a los hallados para este estudio (38, 39).

En este estudio, el índice kappa para las lesiones tumorales fue de 0,844 (IC 95%: 0,774 - 0,914), observándose un índice kappa aún superior para el grupo de lesiones no tumorales [$\kappa = 0,924$ (IC 95%: 0,861 - 0,987)]. Desglosando los resultados en base al tipo de lesión, el cálculo del índice de concor-

dancia simple expresado en porcentaje muestra un elevado porcentaje de acuerdo entre la teledermatología y la consulta presencial para los nevos melanocíticos [81,1% de acuerdo (IC 95%: 68,6% - 89,4%), seguido por las dermatitis inflamatorias extensas [66,7% de acuerdo (IC 95%: 45,4% - 82,8%), las queratosis seborréicas [65,0% de acuerdo (IC 95%: 49,5% - 77,9%) y los eczemas [59,5% de acuerdo (IC 95%: 44,5% - 73,0%)]. Por el contrario, los índices de concordancia fueron sensiblemente inferiores para las lesiones premalignas [30,0% (IC 95%: 10,8% - 60,3%)], para los cánceres de piel [53,3% (IC 95%: 30,1% - 75,2%)] y para las lesiones tumorales benignas [60,0% (IC 95%: 23,1% - 88,2%)]. Los resultados obtenidos en este estudio coinciden en parte con aquellos hallados en estudios similares, en los que se destaca la ventaja diagnóstica que la teledermatología ofrece para las lesiones circunscritas con respecto a las lesiones generalizadas (40). En este sentido, los autores denotan que esta ventaja podría estar justificada por una mayor facilidad para la toma de imágenes y por necesitar menor información clínica para la evaluación de lesiones tumorales. En un estudio controlado y aleatorizado sobre la fiabilidad diagnóstica de la teledermatología, la teleconsulta alcanzó un 64% de acuerdo con respecto al método de referencia para el tratamiento de pacientes con cuadros dermatológicos genéricos (41), llegando al 79% de acuerdo y $\kappa = 0,75$ en estudios no controlados (42, 43). La literatura científica indica que los mejores resultados de fiabilidad de la teledermatología correspondieron a aplicaciones de teledermatología para el diagnóstico del cáncer de piel con concordancias interobservadores de κ que oscilan entre 0,91 y 1 (44, 45). Los modestos índices de concordancia simple hallados para los cánceres de piel en el presente estudio pueden deberse al limitado tamaño muestral alcanzado para este tipo de lesiones dermatológicas. Además, hay que tener en cuenta que a diferencia del presente estudio, en los estudios citados sólo se incluyeron pacientes con lesiones dermatológicas pigmentadas, lo que facilita el diagnóstico y por lo tanto el acuerdo es más elevado.

En general, el grado de confianza con el diagnóstico emitido mediante teledermatología fue alto en el 69,6% de los casos. Sin embargo, en el 53,3% de las interconsultas la calidad de las imágenes digitales remitidas no fue buena. Los principales problemas relacionados con la calidad de las imágenes fueron la falta de primeros planos de la lesión y la falta de nitidez de algunas de las imágenes. No obstante, a pesar de la calidad de imagen fue clasificada como mala en un considerable porcentaje de los casos, se pudo emitir un diagnóstico en el 94,3% de las interconsultas realizadas.

Para la puesta en funcionamiento del sistema de teledermatología objeto de estudio ha sido fundamental la formación de los profesionales sanitarios en la toma de fotografías dermatológicas y en el empleo de la aplicación

de teledermatología. Indudablemente, la actividad de formación de los profesionales sanitarios constituye un factor importante durante la implantación de un nuevo servicio de telemedicina. Sin embargo, existen también otros factores que pueden jugar un papel decisivo a la hora de determinar el éxito o fracaso del nuevo sistema asistencial. Entre estos factores podríamos destacar, en primer lugar, la aceptación de la nueva tecnología por parte de los profesionales sanitarios. Para que la incorporación de nuevos servicios de telemedicina se realice con éxito, debe estar acompañada del liderazgo y la aceptación profesional desde los primeros momentos. Por ello, resulta fundamental entender cuáles son las razones determinantes para que los profesionales sanitarios acepten el nuevo servicio de telemedicina. Con el objetivo de evaluar la aceptación de la teledermatología por parte de los facultativos médicos, en esta investigación se ha aplicado el Modelo de Aceptación de Tecnologías (TAM) desarrollado por Davis (25) con ciertas modificaciones. Los resultados obtenidos en este estudio indican que el TAM es un buen modelo predictivo de la intención de uso de la teledermatología por parte de los profesionales sanitarios. No obstante, en base a los resultados derivados de la aplicación del modelo TAM modificado, observamos que la percepción de los Elementos Facilitadores es la variable más importante a tener en consideración para aumentar la intención de los clínicos de emplear esta modalidad de telemedicina.

A pesar de que los resultados muestran que la mayoría de los profesionales encuestados percibían la teledermatología como una herramienta beneficiosa, esta actitud positiva no era suficiente para asegurar su adopción de la nueva tecnología. Más aún, los resultados demuestran que la intención de utilizar la teledermatología difiere de manera significativa entre los distintos centros, lo cual indica que el contexto organizativo cobra gran importancia. Por consiguiente, futuras estrategias de implementación de este tipo de tecnologías deberán orientarse a la creación de un ambiente favorable por parte de la organización sanitaria que facilite el uso de esta nueva herramienta asistencial. Para ello, se deberá dotar a los centros de infraestructura necesaria y se deberá facilitar la formación y el soporte técnico necesarios para llevar a cabo la actividad de telemedicina. Los elementos facilitadores identificados en este estudio han sido también identificados en otro estudio cualitativo sobre un sistema de teledermatología diferida a través de entrevistas estructuradas (46). Finalmente, otro factor que tiene el potencial de influir decisivamente sobre el éxito de la implantación de una nueva actividad de telemedicina es el soporte a nivel administrativo. Por todo ello, los nuevos servicios de telemedicina deben estar impulsados desde la administración sanitaria y contar con la aceptación de los profesionales sanitarios.

Limitaciones del estudio

En relación al estudio de concordancia diagnóstica entre la teledermatología y la consulta dermatológica tradicional, es importante constatar que el presente estudio no tiene como finalidad la evaluación de la exactitud diagnóstica de la teledermatología, es decir, no describe si los diagnósticos emitidos por los dermatólogos participantes en el estudio son correctos o incorrectos. En este sentido, es importante destacar que la evaluación de la exactitud diagnóstica se realiza en base a un «gold standard» o criterio de referencia. Cuando existe sospecha de malignidad, el criterio de referencia es el estudio histopatológico de la lesión. No obstante, para el resto de lesiones dermatológicas se ha establecido el diagnóstico cara a cara como criterio pragmático de referencia. En el presente estudio se ha tomado el diagnóstico presencial como «gold standard» para realizar el estudio de concordancia diagnóstica. Sin embargo, es importante señalar que para el estudio de las lesiones tumorales el diagnóstico presencial se complementó con el estudio histopatológico cuando existía sospecha de cáncer de piel o queilitis actínica. Por otra parte, es importante indicar que en el 5% de los casos no se pudo emitir el diagnóstico teledermatológico y, por lo tanto, no se incluyeron estas lesiones en el estudio, lo que podría representar una ligera sobreestimación de la fiabilidad diagnóstica demostrada.

En relación al estudio TAM, en primer lugar, a pesar de que la tasa de respuesta obtenida fue aceptable teniendo en consideración otros estudios similares (26, 47), no fue posible documentar las diferencias entre los profesionales que respondieron el cuestionario y aquellos que no respondieron. No obstante, el hecho de que algunos clínicos con muy baja intención de emplear la teledermatología participaran en el estudio indica que los participantes no fueron únicamente aquellos profesionales con una percepción positiva sobre la nueva tecnología. Una segunda limitación es que por razones temporales y de conveniencia, empleamos un cuestionario adaptado de estudios previos tras realizar la validación del contenido por parte de expertos. Futuros estudios deberán validarse en mayor profundidad y analizar la fiabilidad test-retest.

VI. Conclusiones

- El sistema de teledermatología store-and-forward en un centro de atención primaria y un hospital de referencia empleado en este estudio ha demostrado unos buenos resultados en términos de concordancia diagnóstica.
- El índice kappa de Cohen para el conjunto de todas las lesiones diagnosticadas en el presente estudio [$\kappa = 0,731$ (IC 95%: 0,664 - 0,798)] demuestra un nivel de concordancia bueno entre la teledermatología y la consulta presencial.
- Teniendo en cuenta las lesiones diagnosticadas dentro de los siete grupos especificados en este estudio, el valor del índice kappa mostró un nivel de concordancia muy bueno entre la teledermatología y la consulta presencial [$\kappa = 0,844$ (IC 95%: 0,775 - 0,913)].
- El índice de concordancia simple entre el diagnóstico emitido a través del sistema de teledermatología objeto del estudio y la consulta presencial fue del 73,6% (IC 95%: 67,5% - 78,9%) y concuerda con los resultados de otros estudios publicados en la literatura científica.
- En base a los resultados observados para los índices de concordancia simple para cada grupo de lesión dermatológica, podemos concluir que la teledermatología puede ser especialmente útil para el cribado de las lesiones pigmentadas tipo nevus [porcentaje de acuerdo del 81,1% (IC 95%: 68,6% - 89,4%)]. Para las dermatitis inflamatorias extensas, las queratosis seborréicas y los eczemas también se obtuvieron porcentajes de acuerdo satisfactorios.
- Debido al reducido tamaño muestral, no se han obtenido resultados concluyentes respecto al índice de concordancia simple para las lesiones premalignas, cánceres de piel y lesiones tumorales benignas.
- Los dermatólogos participantes en el estudio pudieron emitir un diagnóstico en el 94,3% de las interconsultas realizadas. En general, el grado de confianza con el diagnóstico emitido mediante teledermatología fue alto en el 69,6% de los casos.
- Los resultados del presente estudio señalan que el sistema de teledermatología objeto de estudio podría ser empleado como una herramienta de cribado fiable en centros de atención primaria.

- Uno de los principales problemas detectados tras el comienzo de la actividad de teledermatología fue la inadecuada calidad de las imágenes digitales remitidas a través de la aplicación informática (registrada en un 53,3% de los casos diagnosticados). Este hecho denota que además de la cuidadosa formación de los médicos de familia en la toma de fotografías es necesario establecer circuitos de comunicación entre los dermatólogos y los profesionales encargados de la captación de las imágenes para corregir este tipo de problemas.
- Se ha evaluado la aceptación de la teledermatología por parte de los profesionales sanitarios mediante una adaptación del Modelo de Aceptación de Tecnologías (TAM). El análisis de los resultados indica que para mejorar el grado de aceptación de esta nueva tecnología entre los facultativos médicos, es necesario crear las condiciones que faciliten el uso de este nuevo instrumento asistencial (dotación de infraestructura necesaria, formación y soporte técnico para poder desarrollar la actividad de telemedicina).
- Los resultados del estudio TAM muestran que el 65,4% de los dermatólogos encuestados se posicionó en contra de la teledermatología mientras que el 81,4% de los profesionales de atención primaria se mostraron favorables a utilizar esta nueva tecnología. El test de χ^2 indica que la intención de uso de la teledermatología depende de la especialidad médica y que las diferencias observadas son estadísticamente significativas con un nivel de confianza del 95%.

VII. Referencias

1. Perednia DA, Brown NA. Tele dermatology: one application of telemedicine. *Bulleting of the Medical Library Association* 1995; 83: 42-47.
2. Moser PL, Hauffe H, Lorenz IH, Hager M, Tiefenthaler W, Lorenz HM, Mikuz G, Soegner P, Kolbitsch C. Publication output in telemedicine during the period January 1964 to July 2003. *Journal of Telemed Telecare* 2004; 10: 72-77.
3. Strode SW, Gustke S, Allen A. Technical and clinical progress in telemedicine. *Journal of the American Medical Association* 1999; 281: 1066-1068.
4. Wootton R, Darkins A. Telemedicine and the doctor-patient relationship. *Journal of the Royal College of Physicians of London* 1997; 31: 598-599.
5. Monteagudo JL, Serrano L, Hernández Salvador C. Telemedicine: Science or fiction? *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* 2005; 28(3):309-323.
6. Norris A. *Essentials of telemedicine and telecare*. John Wiley and Sons; 2002.
7. Serrano-Aguilar P. La telemedicina como herramienta que aproxima los principios de equidad y eficacia en la provisión de asistencia sanitaria: una perspectiva desde la evaluación de tecnologías sanitarias. 2005. *Cursos de Universidad Politécnica de Zaragoza*.
8. Ferrer-Roca O. La telemedicina: situación actual y perspectivas. *Fundación Retevisión*; 2001.
9. Romero G, Garrido JA, Garcia-Arpa M. [Telemedicine and tele dermatology (I): concepts and applications]. *Actas Dermo-Sifiliográficas* 2008; 99: 506-522.
10. Burg G, Hasse U, Cipolat C, Kropf R, Djamei V, Soyer HP, Chimenti S. Tele dermatology: just cool or a real tool? *Dermatology* 2005; 210: 169-173.
11. Ferrandiz L, Moreno D, Nieto A, Villegas R. Tele dermatología. Revisión sistemática y evaluación económica. *Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía*. Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007.
12. Wurm EM, Hofmann-Wellenhof R, Wurm R, Soyer HP. Telemedicine and tele dermatology: Past, present and future. *Journal of the German Society of Dermatology* 2008; 6: 106-112.

13. van der Heijden JP, Spuls PI, Voorbraak FP, de Keizer NF, Witkamp L, Bos JD. Tertiary teledermatology: a systematic review. *Telemedicine Journal and E-Health* 2010; 16: 56-62.
14. Eedy DJ, Wootton R. Teledermatology: A review. *British Journal of Dermatology* 2001; 144(4): 696-707.
15. Taylor P, Goldsmith P, Murray K, Harris D, Barkley A. Evaluating a telemedicine system to assist in the management of dermatology referrals. *British Journal of Dermatology* 2001; 144(2): 328-333.
16. Harrison PV, Kirby B, Dickinson Y, Schofield R. Teledermatology - High technology or not? *Journal of Telemedicine and Telecare* 1998; 4(SUPPL. 1): 31-32.
17. Zelickson BD, Homan L. Teledermatology in the nursing home. *Archives of Dermatology* 1997; 133(2): 171-174.
18. Provost N, Kopf AW, Rabinovitz HS, Stolz W, DeDavid M, Wasti Q, et al. Comparison of conventional photographs and telephonically transmitted compressed digitized images of melanomas and dysplastic nevi. *Dermatology* 1998; 196(3): 299-304.
19. Whited JD. Teledermatology research review. *International Journal of Dermatology* 2006; 45(3): 220-229.
20. Leshner JL, Davis LS, Gourdin FW, Englis D, Thompson WO. Telemedicine evaluation of cutaneous diseases: A blinded comparative study. *Journal of the American Academy of Dermatology* 1998; 38(1): 27-31.
21. Whited JD, Hall RP, Foy ME, Marbrey LE, Grambow SC, Dudley TK, et al. Teledermatology's impact on time to intervention among referrals to a dermatology consult service. *Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association* 2002; 8(3): 313-321.
22. Moreno-Ramirez D, Ferrandiz L, Galdeano R, Camacho FM. Teledermatoscopy as a triage system for pigmented lesions: a pilot study. *Clinical and Experimental Dermatology* 2006; 31(1): 13-18.
23. Loane MA, Bloomer SE, Corbett R, Eedy DJ, Hicks N, Lotery HE, et al. A randomized controlled trial to assess the clinical effectiveness of both realtime and store-and-forward teledermatology compared with conventional care. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2000; 6(SUPPL. 1): S1.
24. Landis J, Koch G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33: 159-174.

25. Davis FD. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly: Journal of Management Information Systems* 1989; 13(3): 319-339.
26. **Chau PYK, Hu PJ. Examining a model of information technology acceptance by individual professionals: an exploratory study.** *Journal of Management Information Systems* 2002; 18: 191-229.
27. Triandis HC. *Values, attitudes and interpersonal behavior*. En: *Nebraska Symposium on Motivation, 1979: beliefs, attitudes and values*. (Ed). Lincoln: University of Nebraska Press, 1980.
28. Fishbein M, Azjen I. *Belief, Attitude, Intentions and Behavior: an introduction to theory and research*. Boston: Addison-Westley, 1975.
29. Davis FD, Bagozzi RP, Warshaw PR. User acceptance of computer technology, a comparasion of two theoretical models. *Management Science* 1989; 35(8): 982-1003.
30. Hu PJ, Chau PYK, Liu Sheng OR, Tam KY. Examining the Technology Acceptance Model Using Physician Acceptance of Telemedicine Technology. *Journal of Management Information Systems* 1999; 16(2): 91-112.
31. **Orruño E, Gagnon M-P, Asua J, Ben Abdeljelil A. Evaluation of tele dermatology adoption by health-care professionals using a modified Technology Acceptance Model.** *Journal of Telemedicine and Telecare* 2011; 17: 303-307.
32. Wilson EB. Probable inference, the law of succession, and statistical inference. *Journal of the American Statistical Association* 1927; 22: 209-212.
33. Newcombe RG, Merino Soto C. Intervalos de confianza para las estimaciones de proporciones y las diferencias entre ellas. *Interdisciplinaria* 2006, 23, 2: 41-154.
34. Cronbach LJ. *Essentials of psychological testing*. New York: Harper and Row; 1970.
35. Aggelidis VP, Chatzoglou PD. Using a modified technology acceptance model in hospitals. *International Journal of Medical Informatics* 2009; 78: 115-126.
36. Levin YS, Warshaw EM. Teledermatology: a review of reliability and accuracy of diagnosis and management. *Dermatol. Clin.* 2009; 27: 163-176.
37. Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement* 1960; 20: 37-46.

38. **Edison KE, Ward DS, Dyer JA, Lane W, Chance L y Hicks LL.** Diagnosis, diagnostic confidence, and management concordance in live-interactive and store-and-forward teledermatology compared to in-person examination. *Telemedicine and e-Health* 2008; 14 (9): 889-895.
39. **Romero G, García M, Vera E, Martínez C, Cortina P, Sánchez P, Guerra A.** Resultados preliminares de DERMATEL: estudio aleatorizado prospectivo comparando modalidades de teledermatología síncrona y asíncrona. *Actas Dermosifiliográficas* 2006; 97 (10): 630-636.
40. **Moreno-Ramírez D, Ferrándiz L, Nieto-García A, Villegas-Portero R.** Teledermatología. *Medicina Clínica (Barcelona)* 2008; 130 (13): 496-503.
41. **Oztas MO, Calikoglu E, Baz K, Birol A, Onder M, Calikoglu T, et al.** Reliability of Web-based teledermatology consultations. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2004; 10: 25-28.
42. **Braun RP, Vecchietti JL, Thomas L, Prins C, French LE, Gewirtzman AJ, et al.** Telemedical wound care using a new generation of mobile phones. *Archives in Dermatology* 2005; 141: 254-258.
43. **Lim AC, Egerton IB, See A, Shumack SP.** Accuracy and reliability of store-and-forward teledermatology: preliminary results from the St. George Teledermatology Project. *Australias Journal of Dermatology* 2001; 42: 247-251.
44. **Shapiro M, James WD, Kessler R, Lazorik FC, Katz KA, Tam J, et al.** Comparison of skin biopsy triage decisions in 49 patients with pigmented lesions and skin neoplasms: store-and-forward teledermatology versus face-to-face dermatology. *Archives in Dermatology* 2004; 140: 525-528.
45. **Moreno-Ramírez D, Ferrándiz L, Pérez AM, Carrasco R, Ríos JJ, Camacho F.** Teledermatology as a filtering system in pigmented lesion clinics. *Journal of Telemedicine and Telecare* 2005; 11: 298-303.
46. **Stronge AJ, Nichols T, Rogers WA, Fisk AD.** Systematic human factors evaluation of a teledermatology system within the U.S. Military. *Telemedicine and e-Health* 2008; 14 (1): 25-34.
47. **Gagnon MP, Godin G, Gagné C, Fortin JP, Lamothe L, Reinharz D, Cloutier A.** An adaptation of the theory of interpersonal behaviour to the study of telemedicine adoption by physicians. *International Journal of Medical Information* 2003; 71: 103-115.

VIII. Anexos

Anexo VIII.1. Consentimiento informado

Titulo del proyecto: «Cribado de lesiones dermatológicas en atención primaria mediante telemedicina»

Finalidad

Estamos realizando un estudio piloto mediante el que queremos determinar la fiabilidad de la teledermatología para el diagnóstico de lesiones dermatológicas. Para ello, pretendemos comparar el diagnóstico obtenido mediante la consulta dermatológica presencial con el obtenido a través de la telemedicina.

A los/las pacientes participantes en el estudio, además del diagnóstico presencial tradicional, se les realizará el diagnóstico de sus lesiones cutáneas empleando la teledermatología.

La teledermatología consiste en el envío electrónico de la información clínica y fotografías de las lesiones dermatológicas del paciente por parte del médico de familia a un dermatólogo remoto para que éste pueda realizar el diagnóstico a distancia.

Descripción del proceso

Cuando acuda a su médico de familia éste tomará varias fotografías de su lesión con su consentimiento. A continuación, se le derivará al dermatólogo siguiendo el procedimiento habitual. Su médico de familia enviará las fotografías junto con su información clínica a un dermatólogo del Hospital de Galdakao para que éste pueda realizar el diagnóstico.

Las fotografías tomadas por su médico de familia serán enviadas al dermatólogo electrónicamente por una vía segura que garantiza la confidencialidad de las imágenes. El médico de familia evitará captar su rostro en las fotografías. Si esto no fuera posible, debido a que la lesión está situada en la cara, se le colocará un antifaz para evitar desvelar su identidad. Las únicas

personas que podrán ver sus fotografías son el médico de familia y el dermatólogo.

Gracias a su participación en este estudio nos ayudará a determinar la capacidad diagnóstica de la teledermatología. En base a los resultados obtenidos en otros estudios científicos, esta nueva forma de actuación podría disminuir las listas de espera y facilitar un diagnóstico fiable y más rápido, evitando esperas y desplazamientos de pacientes.

Registro de los diagnósticos

Para evaluar la fiabilidad y seguridad de la teledermatología, se recogerán en un registro los diagnósticos obtenidos a través de la consulta dermatológica tradicional y la teledermatología. Esta información será utilizada con el único fin de analizar la fiabilidad de la teledermatología en el diagnóstico de las lesiones cutáneas, asegurando en todo momento que sus datos personales permanecerán en el anonimato. (LOPD BOE298/1999 y la Ley 41/2002).

Declaraciones y firmas

1. Declaraciones del enfermo:

Por favor, marque las casillas correspondientes:

- Confirмо que he leído y comprendido la hoja informativa del estudio.
- Comprendo que mi participación es voluntaria y que soy libre de retirar el consentimiento en cualquier momento, sin necesidad de ofrecer ninguna razón.
- Soy consciente de que el no consentimiento de ceder mis datos clínicos al registro no repercutirá en mis cuidados médicos.
- Comprendo que, al participar en el estudio, se recogerán y procesarán datos personales confidenciales. Se me ha informado con detalle de los motivos por los que se recogen y procesan estos datos y de quién tendrá acceso a estos datos y se me ha explicado que tengo derecho a acceder a esta información y a rectificarla.
- Accedo a participar en el estudio mencionado y autorizo la recogida y procesamiento de mis datos personales.
- Consiento que la información sobre mi diagnóstico sea utilizada por el Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Gobierno Vasco (Osteba) con fines exclusivamente de investigación.

He comprendido la información recibida y he podido formular todas las preguntas que he creído oportunas.

Nombre: _____ Firma: _____ Fecha: _____

2. Declaración del médico de que ha informado debidamente al paciente:

Confirmando que he explicado la naturaleza los objetivos y los efectos previsibles del estudio a la persona cuyo nombre figura arriba. La persona expresó su consentimiento firmando y fechando este documento.

Nombre: _____ Firma: _____ Fecha: _____

3. Declaración del familiar, persona allegada o representante legal, en su caso, de que han recibido la información por incompetencia del paciente:

Nombre: _____ Firma: _____ Fecha: _____

Anexo VIII.2. Códigos CIE-9 correspondientes a las lesiones dermatológicas seleccionadas para el estudio

G1: Nevus Melanocíticos

Nevus Melanocítico	216.95
Nevus Melanocítico juntural	216.9500
Nevus Melanocítico compuesto	216.9501
Nevus Melanocítico intradérmico	216.9502
Nevus de Spitz	216.9510
Nevus de Reed	216.9511
Nevus de Ota	216.9520
Nevus de Ito	216.9521
Mancha Mongólica	216.9522
Nevus azul	216.953
Nevus displásico	216.954
Nevus Spilus	216.957
Nevus Melanocítico congénito	216.9580

G2: Cáncer de piel

Tumor maligno de piel	173.9
Melanoma	172.9

Léntigo maligno melanoma	172.90
Carcinoma Basocelular	173.90
Carcinoma Epidermoide	173.91
Queratoacantoma	216.904
G3: Lesiones premalignas	
Queratosis actínica	232.90
Queilitis actínica	528.501
G4: Queratosis seborréicas	
Queratosis seborreicas	216.900
Léntigo solar	709.0001
G5: Lesiones tumorales benignas	
Histiocitoma	216.900
Angioqueratoma	709.0001
G6: Eczema	
Eczema	692.9
Eczema atópico	691.8
Eczema de contacto	692.99
Eczema xerodérmico	690.1
Dermatitis seborréica	690.0
G7: Dermatitis inflamatorias extensas	
Liquen plano	697.0
Psoriasis	696.1
Eritema exudativo multiforme	695.10
Reacciones a fármacos y drogas	693.0
G8: Otras afecciones cutáneas	

Anexo VIII.3. Ítems y dimensiones del modelo TAM

Utilidad percibida

- UP1: La teledermatología me puede ayudar a realizar con mayor rapidez el diagnóstico de mis pacientes.
- UP2: La utilización de la teledermatología puede mejorar el diagnóstico de mis pacientes.
- UP3: La teledermatología me podría ayudar a sacar mayor rendimiento a mi tiempo.

- UP4: La teledermatología puede mejorar mis resultados en el cuidado de mis pacientes.
- UP5: La teledermatología puede facilitar el diagnóstico de mis pacientes.
- UP6: En general, la teledermatología puede ser útil para mejorar el diagnóstico de mis pacientes.

Facilidad de uso percibida

- FUP1: Creo que me resultaría fácil aprender a utilizar el programa informático de teledermatología.
- FUP2: Creo que me resultaría sencillo realizar las tareas necesarias para el diagnóstico de mis pacientes utilizando la teledermatología.
- FUP3: Creo que el diagnóstico realizado a través de la teledermatología sería claro y fácil de comprender.
- FUP4: La teledermatología me parece una tecnología flexible para interactuar con ella.
- FUP5: Creo que me resultará fácil adquirir la destreza necesaria para utilizar la teledermatología.
- FUP6: Pienso que el programa informático de teledermatología será fácil de usar.

Actitud

- ACT1: Me parece una buena idea emplear la teledermatología para el diagnóstico de las lesiones cutáneas de mis pacientes.
- ACT2: Me resulta interesante utilizar la teledermatología para el diagnóstico de las lesiones cutáneas de mis pacientes.
- ACT3: El empleo de la teledermatología es beneficioso para el diagnóstico de mis pacientes.
- ACT4: En mi opinión el impacto del uso de la teledermatología será positivo.

Intención de uso

- IU1: Tengo la intención de utilizar la teledermatología cuando esté disponible en mi centro.
- IU2: Tengo la intención de utilizar la teledermatología cuando sea necesario para proveer servicios de salud a mis pacientes.
- IU3: Tengo la intención de emplear la teledermatología de modo rutinario con mis pacientes.

Hábito de tic

- HAB1: He utilizado alguna vez la teledermatología para el diagnóstico de las lesiones cutáneas de mis pacientes.

- HAB2: Utilizo herramientas informáticas con mucha frecuencia en mi trabajo.
- HAB3: Me siento cómodo/a con las tecnologías de la información y la comunicación (p.e. correo electrónico, Internet, videoconferencias, enseñanza on line, etc.).

Compatibilidad

- COM1: La utilización de la teledermatología puede suponer cambios importantes en mi práctica clínica.
- COM2: El empleo de la teledermatología es compatible con mis hábitos de trabajo.
- COM3: El empleo de la teledermatología podría favorecer la buena práctica clínica.
- COM4: El uso de la teledermatología podría interferir con el curso del seguimiento habitual de mis pacientes.

Normas sociales

- NS1: La mayoría de mis pacientes verían con agrado que yo utilice la teledermatología.
- NS2: La mayoría de mis compañeros/as de especialidad vería con agrado que yo utilice la teledermatología.
- NS3: Los gestores sanitarios verían con agrado que yo utilice la teledermatología.
- NS4: Los otros profesionales sanitarios (personal de enfermería, otros especialistas etc.) verían con agrado que yo utilice la teledermatología.

Facilitadores

- FAC1: Creo que mi centro cuenta con la infraestructura suficiente para que yo pueda emplear la teledermatología.
- FAC2: Estoy dispuesto/a a utilizar la teledermatología si recibo la formación adecuada.
- FAC3: Estoy dispuesto a utilizar la teledermatología si puedo obtener la asistencia técnica que necesito.

